Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт космических и информационных технологий
Кафедра систем искусственного интеллекта

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г. М. Цибульский
подпись
«____» _____ 2019 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Модернизация системы комплектования покупных комплектовочных изделий заказов производства

Руководитель _____ _____ М. А. Аникьева
подпись, дата должность, ученая степень

Выпускник _____ О. И. Андросенко
подпись, дата

Нормоконтролер _____ М. А. Аникьева
подпись, дата

Красноярск 2019

Продолжение титульного листа бакалаврской работы по теме «Модернизация системы комплектования покупных комплектовочных изделий заказов производства».

Консультант _____ Ю. А. Маглинец

подпись, дата

Нормоконтролер _____ М. А. Аникьева

подпись, дата

# РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме «Модернизация системы комплектования покупных комплектовочных изделий заказов производства» содержит 50 страниц текстового документа, 16 используемых источников, 39 иллюстраций, 3 таблицы.

СКЛАДСКОЙ УЧЕТ, КОМПЛЕКТАЦИЯ, АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ, ПКИ, ТМЦ, РАДИОСВЯЗЬ

Объект исследования: склад покупных комплектовочных изделий.

Предмет исследования: карты комплектации покупных комплектовочных изделий.

Цель работы: модернизировать систему складского управления.

Задачи:

1. Исследование модернизируемой системы;
2. Обзор существующих решений;
3. Определение требований к системе;
4. Проектирование системы;
5. Реализация компонентов системы.

Актуальность данной работы заключается в том, что на предприятиях существует проблема хранения, учета и использования складских запасов. Автоматизация складских работ обеспечивает автоматизацию всего производства.

В результате работы разработана система, удовлетворяющая требованиям и запросам производственного процесса. Промежуточные результаты работы продемонстрированы на конференции «Проспект Свободный – 2019», сертификат участника показан в приложении Г.

## СОДЕРЖАНИЕ

# ВВЕДЕНИЕ

Система «Комплектация ПКИ» разрабатывалась для крупного научно-производственного предприятия АО «НПП«Радиосвязь». Данное предприятие имеет мощную научно–техническую и производственную базу, является единственным предприятием в России, разрабатывающим и, одновременно, серийно изготавливающим помехозащищённые станции спутниковой и тропосферной связи, а также навигационные системы и комплексы, обеспечивающие определение, с точностью до единиц угловых минут, положение объектов в пространстве. Уникальность предприятия заключается в том, что в основу деятельности предприятия заложен принцип полной завершённости работ, от разработки до серийного изготовления и последующего гарантийного и послегарантийного обслуживания [1].

Для предприятий подобного типа актуальна проблема хранения, учета и использования складских запасов, так как растут объемы производства, количество сопроводительных документов, скорость обмена покупными комплектовочными изделиями (ПКИ), деталями и сборочными единицами (ДСЕ) между складами и цехами. В ручном режиме это ведет за собой появление ошибок в документообороте, что может повлечь за собой появление ошибок в производстве [2]. Внедрение современных технологий для повышения уровня автоматизации предприятия с целью рационального использования рабочего времени сотрудника позволит повысить конкурентоспособность предприятия.

Автоматизация складских работ обеспечивает возможности для комплексной механизации и автоматизации всего производства, особенно с применением современных средств вычислительной техники, с разработкой автоматизированных систем управления предприятием (АСУП). Без создания ИС управления складами невозможно создание гибких автоматизированных производственных систем [3].

Существующая на предприятии система складского управления требует существенной модернизации, в связи с тем, что ее поддержка и обслуживание

прекращается из-за устаревшей техники, сложности обслуживания и поддержки ПО из-за устаревших технологий разработки, а также из-за необходимости расширения функционала системы.

Цель работы: модернизировать систему складского управления.

Задачи:

1. Исследование модернизируемой системы;
2. Определение требований к системе;
3. Проектирование системы;
4. Реализация компонентов системы.

# 1 Постановка задачи и обзор существующих решений

Производство на предприятии представляет сложный технологический процесс, в котором участвуют несколько цехов, в том числе сборочных. Производимая продукция состоит из изделий собственного изготовления и покупных комплектовочных изделий (ПКИ).

Комплектация изделий (т. е. подбор деталей согласно составу изделия) происходит на центральном комплектовочном складе. Комплектовочные карты (КК) должны генерироваться автоматически на основе норматива потребности предприятия по заказам. КК выдаются цехам по мере необходимости.

При комплектовании могут возникнуть ситуации, когда количество деталей на складе меньше, чем требуется. В таком случае формируется дефицитная карта комплектации (ДКК), в которой содержится перечень и количество дефицитных ПКИ. При следующей комплектации вместо КК принимается ДКК. Процесс формирования ДКК продолжается до выдачи всех необходимых комплектовочных изделий или принятия решения об отмене изготовления заказа.

При возникновении необходимости изменить состав комплектуемого изделия, пишется служебная записка — документ, в котором указывается номер заказа и детали, которые необходимо заменить. На основе служебной записки меняется состав комплектовочной карты.

## 1.1 Обзор модернизируемой системы

Комплектация изделий — это подбор деталей согласно составу изделия. Комплектация происходит на комплектовочном складе по картам комплектации.

Существующая на предприятии система комплектации используется для комплектации и списания покупных комплектовочных изделий на комплектовочном складе предприятия. Данная система имеет следующие возможности:

– Формирование форм комплектовочных карт;

– Формирование электронных комплектовочных карт;

– Проверка актуальности маршрутизации изделия;

– Поиск комплектовочной карты по реквизитам;

– Закрытие комплектовочной карты — то есть создание документов на списание;

– Разграничение прав доступа.

Печать карт комплектации по плановому заказу осуществляется на АЦПУ в отделе АСУП, по служебным запискам и внеплановым заказам в отделе ОКиК.

Используемая на предприятии система разработана с использованием технологии ASP (Active Server Pages) — среды программирования, которая обеспечивает возможность комбинирования HTML кода, скриптов и компонент для создания динамических веб-приложений. В качестве СУБД использована Microsoft Access.

### 1.3 Постановка задачи

Модернизация необходима для расширения функциональных возможностей системы, таких как:

– Автоматическое создание заказа на комплектацию;

– Создание дефицитных карт;

– Резервирование ПКИ при комплектации;

– Отображение состояния готовности комплектации;

– Изменение карт комплектации.

К тому же необходимо карты комплектации, печатаемые на АЦПУ в виде рулонов, представлять в электронном виде, так как при больших заказах процесс печати длинного рулона и работы с ним является громоздким и неэффективным. Поэтому предприятие отказывается от использования АЦПУ, заменяя его на МФУ, и необходимо изменение форм документов.

Так как платформа ASP на сегодняшний день является устаревшей и неэффективной, нет возможности обслуживания и поддержки системы. Изменений требует и используемая СУБД, так как на предприятии в настоящее время используется СУБД Microsoft SQL Server. Следовательно, необходимо заменить технические средства разработки на современные технологии.

Таким образом, задача модернизации сводится к расширению функциональных возможностей системы, изменению способа формирования документов, введению электронного документооборота и изменению технологий разработки ПО.

### 1.4 Обзор существующих решений

Прежде чем приступить к разработке системы, был проведен анализ существующих решений. Для анализа были выбраны следующие системы складского учета: «1С: Торговля и склад», «МойСклад» и «СуперСклад» по следующим критериям:

- Интеграция с существующим программным обеспечением на предприятии — то есть возможность взаимодействовать с другими системами, разработанными на предприятии;
- Доступ по ЛВС (локальная вычислительная сеть) — так как большинство компьютеров на предприятии не имеют доступа в интернет, доступ к разрабатываемой системе должен осуществляться по ЛВС;
- Разделение прав доступа пользователей — из-за того, что на предприятии работают сотрудники различных областей с различными привилегиями, определенный функционал программы должен быть доступен для одного типа сотрудников, и не доступен для другого;
- Легкость в освоении — этот критерий необходимо учитывать, потому что на предприятии работают сотрудники с навыком владения персональным компьютером на уровне начинающего пользователя, следовательно, интерфейс

программы должен быть интуитивно понятным, без излишеств и нагромождений;

– Открытый исходный код — так как имеется перспектива дальнейшего развития, модернизации и обслуживания программного продукта штатными программистами отдела АСУП, все файлы исходного кода системы должны быть доступны для редактирования;

– Быстрая работа по сети с низкой пропускной способностью — так как предполагается наличие удаленных складов, связь с которыми будет осуществляться по коммутируемой линии.

Система «1С:Торговля и склад» представляет собой компоненту «Оперативный учет» системы «1С: Предприятие» с типовой конфигурацией для "автоматизации складского учета и торговли. Компонента «Оперативный учет» предназначена для учета наличия и движения материальных и денежных средств. Она может использоваться как автономно, так и совместно с другими компонентами «1С:Предприятие». «1С:Торговля и склад» предназначена для учета любых видов торговых операций. Благодаря гибкости и настраиваемости система способна выполнять все функции учета — от ведения справочников и ввода первичных документов до получения различных ведомостей и аналитических отчетов [4].

«МойСклад» — продукт для управления торговлей и складского учёта, предназначенный для автоматизации малого и среднего бизнеса. Сервис реализует функции обработки заказов, управления продажами и закупками, складского учёта и контроля финансовых расчетов [5].

Программа «СуперСклад» позволяет вести полноценный учет товаров и денег от киоска до крупной оптовой базы. Товары можно учитывать на 100 различных складах, вести взаиморасчеты с неограниченным количеством покупателей и поставщиков, выводить на печать все необходимые первичные документы (накладная ТОРГ-12, счет-фактура, накладная Т-1 и другие стандартные формы). Кроме того, имеется встроенный генератор первичных

документов, который позволяет подготовленным пользователям создавать свои формы первичных документов [6].

В таблице 1 приведен обзор выбранных программ по заданным критериям.

Таблица 1 – Обзор существующих решений складского учета

| | 1С: Торговля и склад | МойСклад | СуперСклад |
|---|---|---|---|
| Интеграция с существующей системой складского учета | + | - | - |
| Разделение прав доступа | + | + | + |
| Доступ по ЛВС | + | - | - |
| Легкость в освоении | - | + | + |
| Открытый исходный код | + | - | - |
| Быстрая работа на сетях с низкой пропускной способностью | - | - | - |

По результатам проведенного анализа видно, что существующие системы не обладают теми возможностями, которые необходимы на предприятии. Особенно важным моментом является отсутствие интеграции с существующей системой складского учета. Модернизация существующего программного обеспечения позволяет учесть специфику и особенности предприятия.

**Выводы по первой главе**

Существующая система комплектования является устаревшей, существует необходимость в ее модернизации. Модернизация позволяет повысить эффективность работы с системой за счет устранения ее недостатков и расширения функциональных возможностей. Следовательно, существует необходимость разработки новой версии системы комплектования ПКИ с учетом всех изменений, произошедших на предприятии с момента разработки предыдущей версии.

## 2 Выявление требований и проектирование системы

Существуют следующие типовые этапы создания ИС: формирование требований к системе, проектирование, реализация, тестирование, внедрение и сопровождение [4].

Начальным этапом процесса создания ИС является моделирование бизнес-процессов, протекающих в организации и реализующих ее цели и задачи. Модель организации, описанная в терминах бизнес-процессов, позволяет сформулировать основные требования к ИС.

На основе выявленных требований выполняется этап проектирования системы.

Проектирование системы — это поиск способа создания системы, который удовлетворяет требованиям ее функциональности. На этапе проектирования формируются способы взаимодействия с системой, модель архитектуры, создается схема базы данных, описываются модули системы. Также на этом этапе происходит выбор технических средств для разработки [5].

### 2.1 Модель бизнес-процессов складского управления

IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling) — методология функционального моделирования для описания функций предприятия. Модель IDEF0 — это графическое описание информационной системы или предметной области. Данная модель представляет собой набор из одной или более иерархически связанных IDEF0-диаграмм, которые описывают функции системы [6].

Для графического моделирования процессов, протекающих в системе, была создана диаграмма IDEF0 для процесса комплектования покупных комплектовочных изделий, представленная на рисунках 1-2.


Рисунок 1 – Контекстная диаграмма процесса комплектации покупных комплектовочных изделий

Контекстная диаграмма — это IDEF0-диаграмма, расположенная на вершине иерархии диаграмм, представляющая собой самое общее описание системы, состоит из одного блока, описывающего функцию верхнего уровня.

В данном случае функция верхнего уровня — комплектование ПКИ. Входными данными являются данные из ведомости применяемости, которая содержит в себе состав изделия на заказ. Управление процессом происходит на основе приказа по предприятию или служебной записки. Механизмами, выполняющими этот процесс, являются работники склада. Результатом процесса является товарная накладная.

На следующем изображении представлена декомпозиция этого процесса на составляющие, диаграмма 1 уровня.

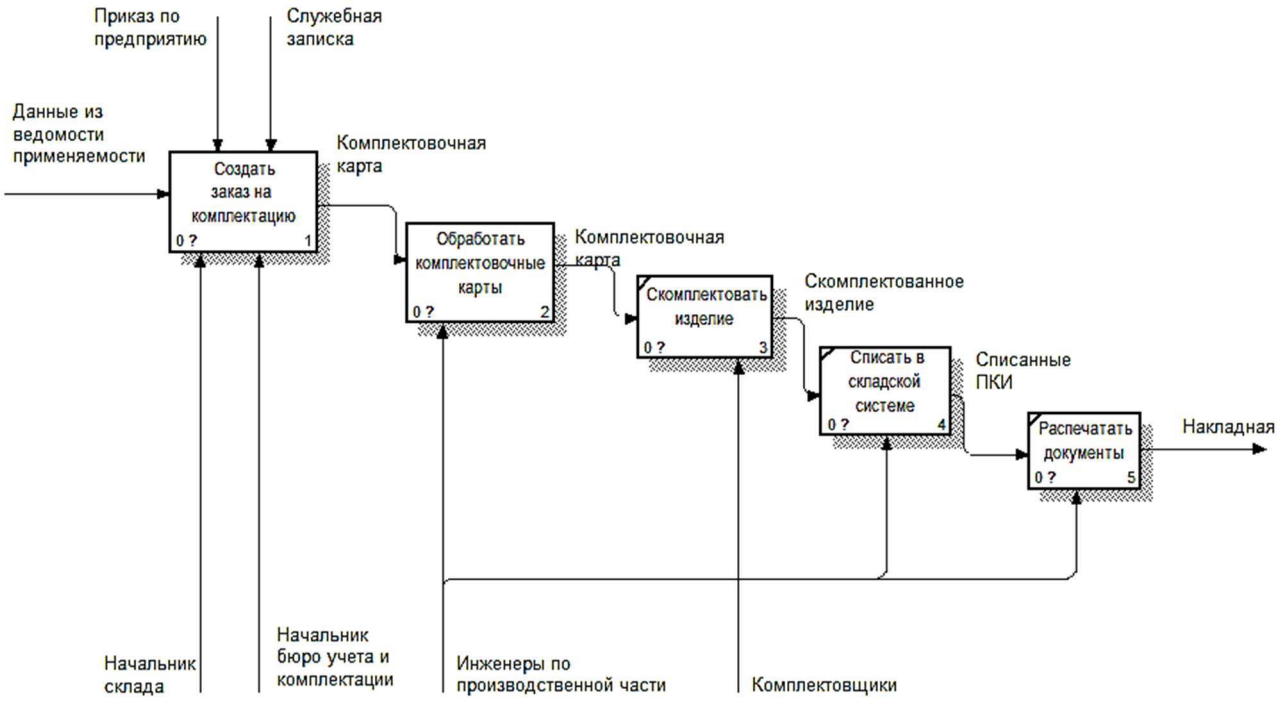



Рисунок 2 – Декомпозиция процесса комплектования покупных комплектовочных изделий

После построения контекстной диаграммы происходит декомпозиция процесса верхнего уровня — разбиение его на несколько блоков для детализации процесса.

Процесс комплектования ПКИ разбит на следующие подпроцессы: формирование комплектовочных карт, обработка комплектовочных карт, сборка изделия, на которое создана комплектовочная карта, списание ПКИ, входящих в изделие и печать документов.

## 2.2 Требования к разрабатываемой системе

### 2.2.1 Требования к аппаратному комплексу

Основными требованиями к аппаратному комплексу для полнценной работы разрабатываемой системы являются:

– Наличие локальной вычислительной сети;

– Наличие многофункционального устройства с документным и поточным сканером для печати сопроводительных документов;

– Работа на современных электронно-вычислительных машинах (ЭВМ);

### 2.2.2 Функциональные требования

У разрабатываемой системы должны быть следующие возможности:

a) Автоматическое создание заказа на комплектацию на основе товарного графика;

b) Создание сопроводительной документации;

c) Создание дефицитных комплектовочных карт;

d) Резервирование ПКИ при комплектации;

e) Отображение состояния готовности комплектации;

f) Разделение прав доступа;

g) Изменение карт комплектации на основе служебных записок.

### 2.2.3 Нефункциональные требования

a) Легкость и простота использования;

b) Надежность;

c) Доступность: информационная система должна работать в нормальном режиме 24 часа в сутки, 7 дней в неделю круглый год.

d) Расширяемость: система должна быть интегрирована в информационную среду предприятия;

e) Понятность кода;

f) Кроссбраузерность: интерфейс системы должен корректно отображаться в современных браузерах;

g) Взаимодействие системы и пользователя должно осуществляться на русском языке;

## 2.3 Диаграмма вариантов использования

Диаграмма вариантов использования отображает, как пользователи могут взаимодействовать с системой. Она представляется в виде актеров, взаимодействующих с системой с помощью вариантов использования. Актер — это любой объект, субъект или система, взаимодействующая с моделируемой системой извне. Вариант использования определяет некоторый набор действий, совершаемых системой при взаимодействии с актером.

На рисунке 3 изображена диаграмма использования для разрабатываемой системы.

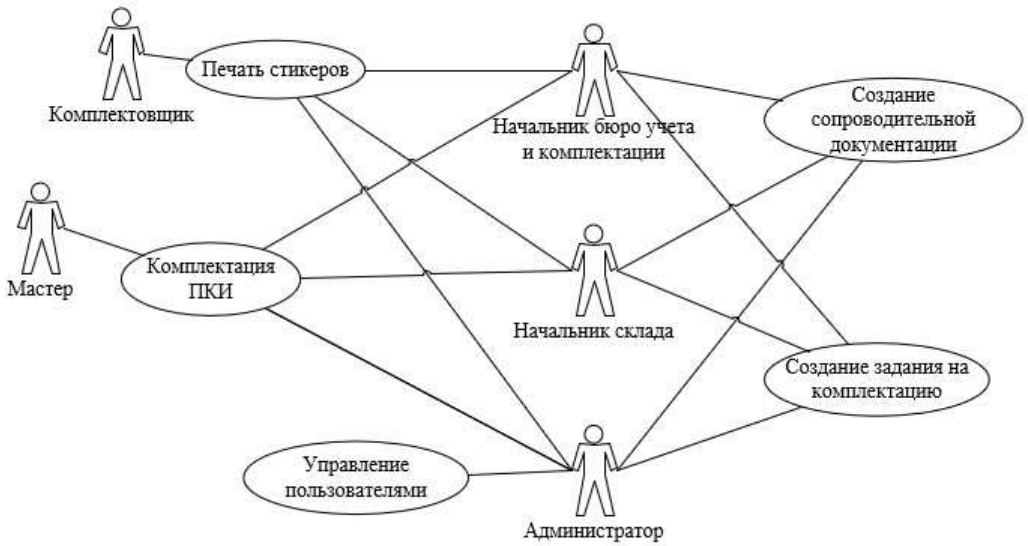



Рисунок 3 – Диаграмма вариантов использования разрабатываемой системы

В данной системе выделено 5 актеров: администратор, начальник склада, начальник бюро учета и комплектации, комплектовщик и мастер по подготовке производства (мастер). У администратора есть возможность выполнять любые действия в системе, начальник склада и начальник бюро учета и комплектации могут создать задание на комплектацию, создать сопроводительную документацию, выполнить комплектование ПКИ в заказе или распечатать стикеры с ПКИ. Мастер по подготовке производства выполняет комплектование ПКИ на основе комплектовочной карты, полученной от начальника склада или

от начальника бюро учета и комплектации. Комплектовщик занимается сборкой заказа, в ходе которой ему необходимо распечатать стикеры для учета скомплектованных товаров.

## 2.4 Архитектура системы

Архитектура приложений — совокупность решений, как организовать программу. В нее входят: структурные элементы и интерфейсы, связи между выбранными элементами, общий стиль программы [7].

Для повышения скорости разработки и гибкости системы существуют архитектурные стили проектирования. Правильно подобранные стили проектирования позволяют сделать программную систему более гибкой, ее легче поддерживать и модифицировать, а код такой системы возможно использовать повторно.

Существует несколько видов архитектурных стилей:

– Клиент/сервер: система разделяется на два приложения, где клиент выполняет запросы к серверу. Во многих случаях в роли сервера выступает база данных, а логика приложения представлена процедурами хранения. Клиент отвечает за управление отображением информации на экране пользователя и за обработку событий, инициированных пользователем. Клиент запрашивает данные у сервера, сервер обрабатывает данные и передает их клиенту. Используется при создании интернет-приложений и приложений, выполняющими удаленный доступ к хранилищам данных;

– Компонентная архитектура: дизайн приложения разлагается на функциональные или логические компоненты с возможностью повторного использования, предоставляющие тщательно проработанные интерфейсы связи. Используется при создании приложений, в которых компоненты написаны на разных языках программирования или для объединения приложения с компонентами от сторонних производителей;

– Многослойная архитектура: функциональные области приложения разделяются на многослойные группы. Функциональность каждого слоя объединена общей ролью или ответственностью. Слои слабо связаны, и между ними осуществляется явный обмен данными. Подходит для создания приложений для разных типов клиентских устройств, а также для параллельной разработки;

– Шина сообщений: архитектурный стиль, предписывающий использование программной системы, которая может принимать и отправлять сообщения по одному или более каналам связи, так что приложения получают возможность взаимодействовать, не располагая конкретными сведениями друг о друге. Используется для взаимодействия нескольких приложений друг с другом;

– Трехуровневая/N-уровневая: функциональность выделяется в отдельные сегменты, во многом аналогично многослойному стилю, но в данном случае сегменты физически располагаются на разных компьютерах. Подходит при разработке интернет-приложений;

– Объектно-ориентированная: основана на распределении ответственности приложения или системы между отдельными многократно используемыми и самостоятельными объектами, содержащими данные и поведение. Используется, когда имеется сложная бизнес-логика, которая требует абстракции и динамического поведения;

– Сервисно-ориентированная архитектура: описывает приложения, предоставляющие и потребляющие функциональность в виде сервисов с помощью контрактов и сообщений. Применяется при создании приложений, объединяющих различные сервисы в один интерфейс или приложений для размещения в облаке.

Из всего разнообразия архитектурных стилей для разработки веб-приложения наиболее подходящими являются клиент-серверная и многоуровневая архитектура.

Основные преимущества архитектурного стиля клиент/сервер:

– Высокий уровень безопасности. Все данные хранятся на сервере, который обычно обеспечивает больший контроль безопасности, чем клиентские компьютеры.

– Централизованный доступ к данным. Поскольку данные хранятся только на сервере, администрирование доступа к данным намного проще, чем в любых других архитектурных стилях.

– Простота обслуживания. Роли и ответственность вычислительной системы распределены между несколькими серверами, общающимися друг с другом по сети. Благодаря этому клиент гарантированно остается неосведомленным и не подверженным влиянию событий, происходящих с сервером (ремонт, обновление либо перемещение).

На рисунке 4 показана схема взаимодействия компонентов в клиент-серверной архитектуре.

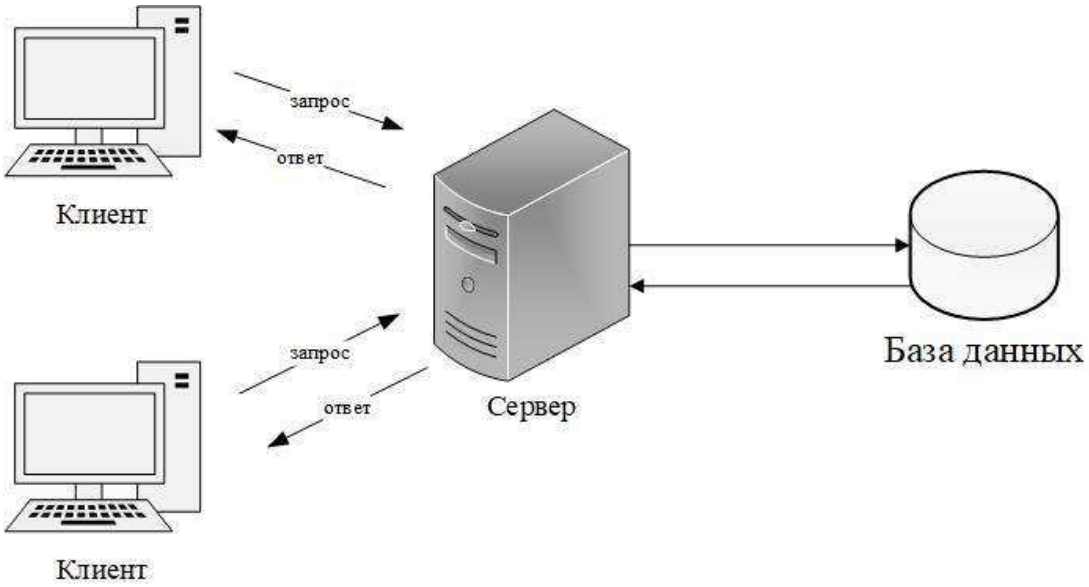



Рисунок 4 – Клиент-серверная архитектура

Использование такого типа архитектуры дает возможность уменьшить размер и сложность программ, перенести наиболее трудоемкие операции на

сервер и уменьшить объем информации, передаваемой по сети. Все это улучшает производительность системы.

Тем не менее, традиционная архитектура клиент/сервер имеет множество недостатков, включая тесное связывание данных и бизнес-логики приложения на сервере, что может иметь негативное влияние на расширяемость и масштабируемость системы, и зависимость от центрального сервера, что негативно сказывается на надежности системы. Для решения этих проблем архитектурный стиль клиент/сервер был развит в более универсальный многоуровневый, в котором устранены некоторые недостатки, свойственные двухуровневой архитектуре клиент/сервер, и обеспечиваются дополнительные преимущества:

– Удобство поддержки. Уровни не зависят друг от друга, что позволяет выполнять обновления или изменения, не оказывая влияния на приложение в целом.

– Масштабируемость. Уровни организовываются на основании развертывания слоев, поэтому масштабировать приложение довольно просто.

– Гибкость. Управление и масштабирование каждого уровня может выполняться независимо, что обеспечивает повышение гибкости.

– Доступность. Приложения могут использовать модульную архитектуру, которая позволяет использовать в системе легко масштабируемые компоненты, что повышает доступность.

Исходя из этого, был выбран многоуровневый архитектурный стиль проектирования.

Одной из разновидностей многоуровневого стиля проектирования является шаблон MVC (Model-View-Controller), состоящий из трех слоев: модель, отвечающая за логику приложения, представление, отвечающая за вывод информации на экран, и контроллер, связующее звено между представлением и моделью [8]. На рисунке 5 показана архитектура MVC.

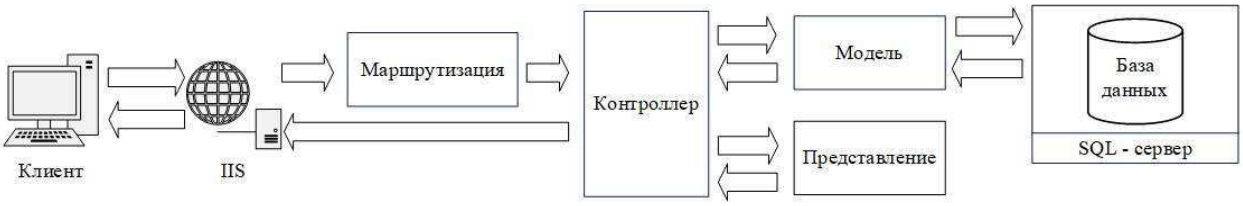



Рисунок 5 – Архитектура MVC

Компоненты такой архитектуры взаимодействуют следующим образом;

1. Пользователь вводит URL-адрес в браузере, осуществляя запрос.
2. Запрос доходит до веб-сервера и перенаправляется на механизм маршрутизации.
3. На основе URL-адреса, механизм маршрутизации выбирает соответствующий контроллер.
4. Контроллер обращается к базе данных, используя модель для получения данных.
5. Контроллер вызывает механизм просмотра и возвращает представление страниц.
6. Запрошенный ресурс отправляется обратно в браузер.

Очевидно, использование архитектурного шаблона MVC повышает качество системы, скорость разработки, а также упрощает дальнейшее обслуживание и поддержку [9].

## 2.5 Структура страниц сайта

Структура веб-сайта — это перечень разделов, страниц, подразделов и других функциональных блоков, которые могут использоваться в качестве отдельных элементов, а также их взаимосвязей. На рисунке 6 показана структура страниц веб-приложения «Комплектация ПКИ».

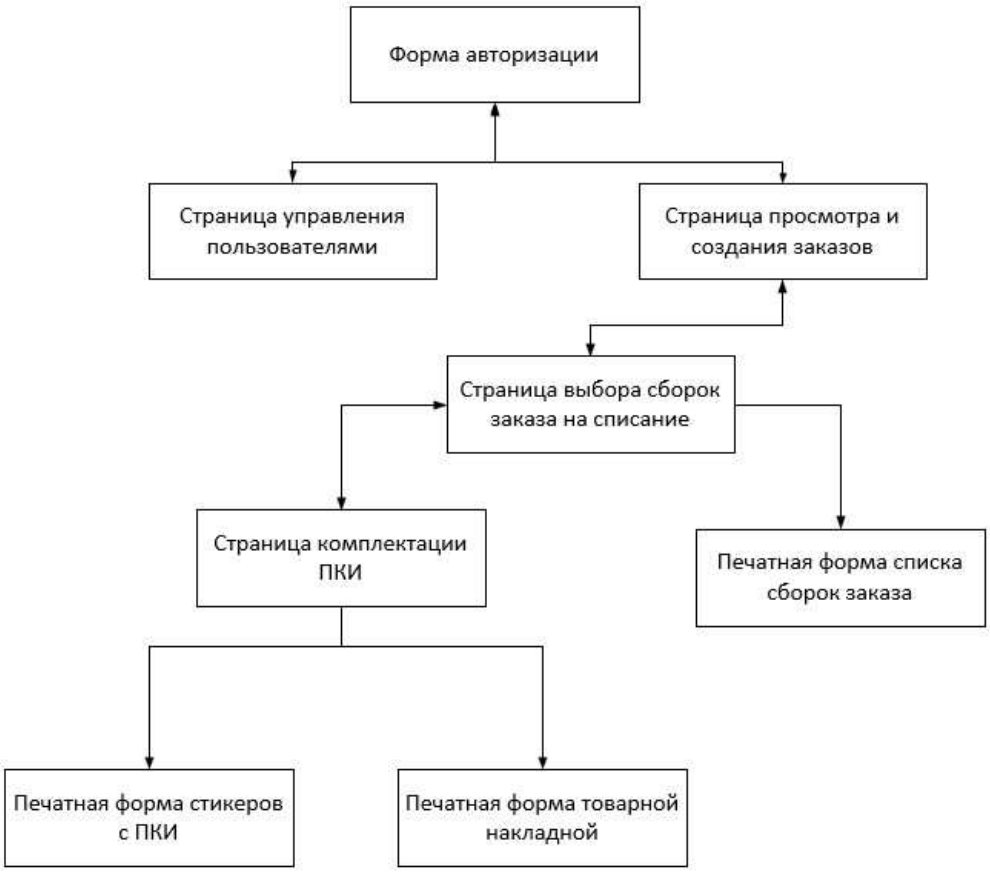



Рисунок 6 – Структура страниц веб-приложения «Комплектация ПКИ»

Форма авторизации содержит поля для ввода логина и пароля.

Страница управления пользователями содержит вкладки для регистрации нового пользователя, изменения существующего пользователя, управления ролями.

На странице просмотра и создания заказов, в зависимости от роли, можно создать заказ и сформировать карту комплектации. Просмотреть созданные заказы может любой пользователь. Так же можно открыть карту комплектации по выбранному заказу для дальнейшей печати или открыть страницу, содержащую сборки заказа.

На странице со сборками выбранного заказа можно выбрать сборки на выдачу или открыть печатную форму со списком сборок для выбранного цеха для дальнейшей печати.

Страница комплектации содержит таблицу с ПКИ из выбранных сборок заказа. Здесь можно открыть форму со стикерами для печати на термопринтере

и отправить ПКИ на комплектацию. В результате комплектации формируется документ, содержащий дефицитную карту комплектации и зарезервированные ПКИ.

### 2.6 Структура базы данных

База данных необходима для хранения информации о заказах на комплектацию, сопроводительных документах и покупных комплектовочных изделиях, находящихся в составе заказа. Также содержится информация о пользователях для администрации приложения.

Структура базы данных, разработанной для предыдущей версии, не соответствует требованиям новой версии системы. Модернизировать ее было нецелесообразно, так как потребовалось бы вносить множество изменений, к тому же часть сущностей уже не используется. Важную роль сыграла используемая СУБД. Предыдущая версия системы использует СУБД Microsoft Access. Новая версия использует СУБД Microsoft SQL Server, обладающей рядом преимуществ:

- Скорость выполнения запросов выше, чем у СУБД Microsoft Access:
- Возможность разработки приложения с большим количеством подключений;
- Возможность использования транзакций, позволяющих делать откат при возникновении ошибок;
- Возможность использования хранимых процедур и др.

На рисунке 7 показана структура базы данных предыдущей версии системы.

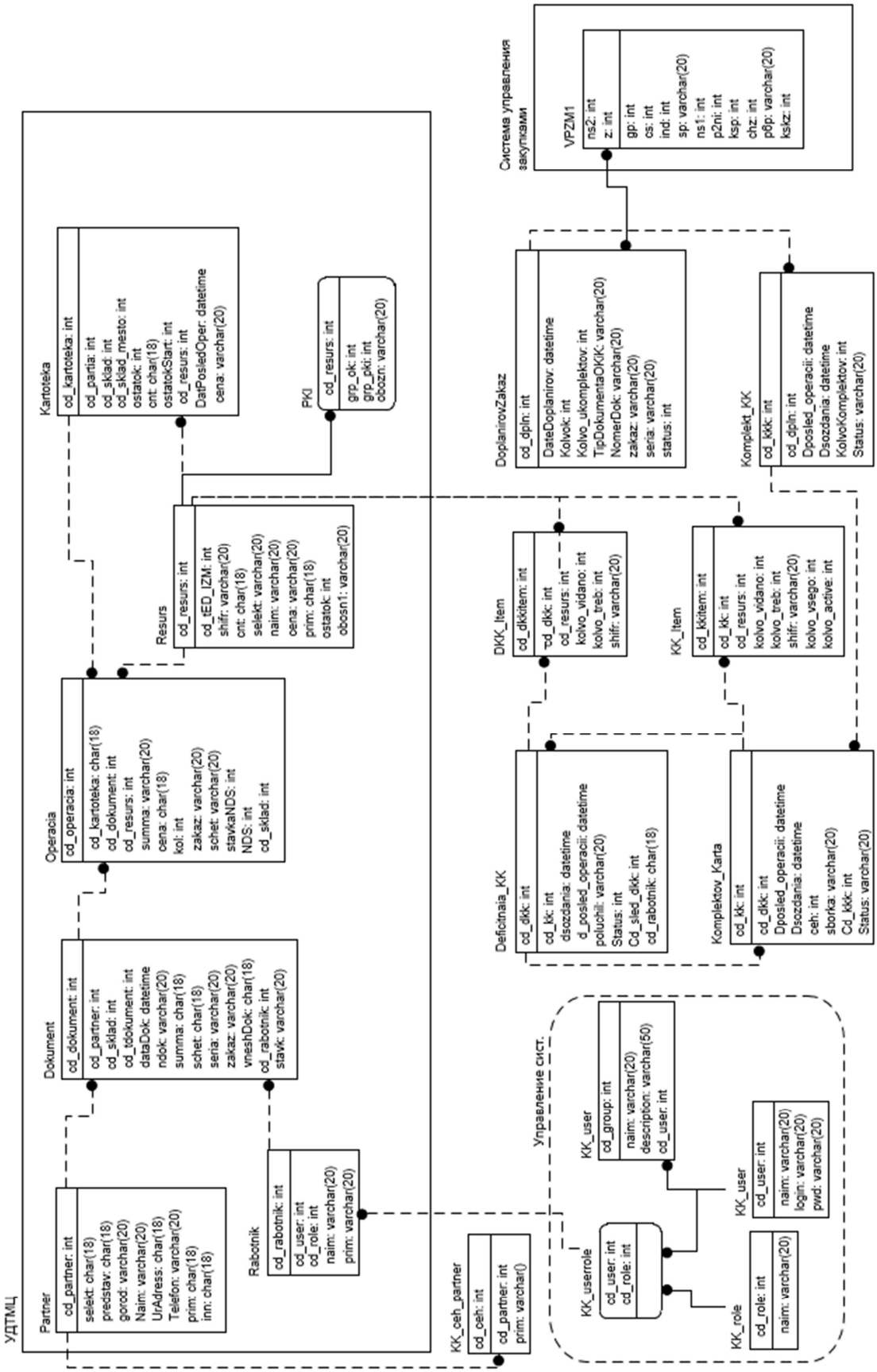



Рисунок 7 – Структура базы данных до модернизации системы

Таким образом, было принято решение разработать новую версию базы данных, структура которой соответствует требованиям к модернизируемой системе.

Для работы программы необходимо хранить имеющуюся информацию в следующих таблицах:

– OrderEx — хранит информацию о созданных заказах;

– Position — хранит информацию о позициях заказа;

– ContainerPosition — хранит информацию о ПКИ, содержащихся в позиции;

– Move — хранит информацию о движении ПКИ, заполняется при списании;

– Users — хранит информацию о пользователях;

– Roles — хранит информацию о ролях;

– UserRole — хранит информацию о ролях пользователя;

– Document — содержит информацию о сопроводительных документах;

– ContentDoc — содержит информацию о скомплектованных ПКИ, входящие в состав документа;

– Reserve — содержит информацию о зарезервированных ПКИ;

– Deficit — содержит информацию о дефицитных картах комплектации;

– ceh-partner — таблица для определения соответствий номера цеха и партнера в складской системе;

– user_group — используется для сопоставления группы ПКИ и пользователя. Пользователь может работать с ПКИ только своей группы;

– MathingUserTypeCreate — используется для разделения ПКИ и крепежных материалов. Пользователь может работать с ПКИ или с крепежными материалами, в зависимости от роли.

Реквизиты таблиц БД описаны в приложении В.

Также существует связь с внешними базами данных, необходимая для интеграции с действующими на предприятии системами, такими как складская система, где происходит списание ПКИ со склада и оперативное планирование, на основе которого создается заказ на комплектацию. Список и краткое описание таблиц из внешних баз данных приведен в таблице 3.

Таблица 2 – Описание таблиц из внешних баз данных

| Название таблицы | Описание |
|---|---|
| Zplan | Содержит покомплектный список заказов производства |
| OpPos | Содержит обобщеный перечень позиций плана производства |
| tempPOSPRIMB | Содержит конструкторскую документацию, состав ведомости применяемости |
| ResursUnion | Содержит информацию о ПКИ, их группах, единице измерения; |
| Kartoteka | Содержит информацию о количестве находящихся на складе ПКИ |
| Document | Список документов |
| Operacia | Содержание документов |
| Partner | Содержит справочник контрагентов и подразделений предприятия |

На рисунке 8 изображена структура базы данных для разрабатываемой системы «Комплектация ПКИ» [10].

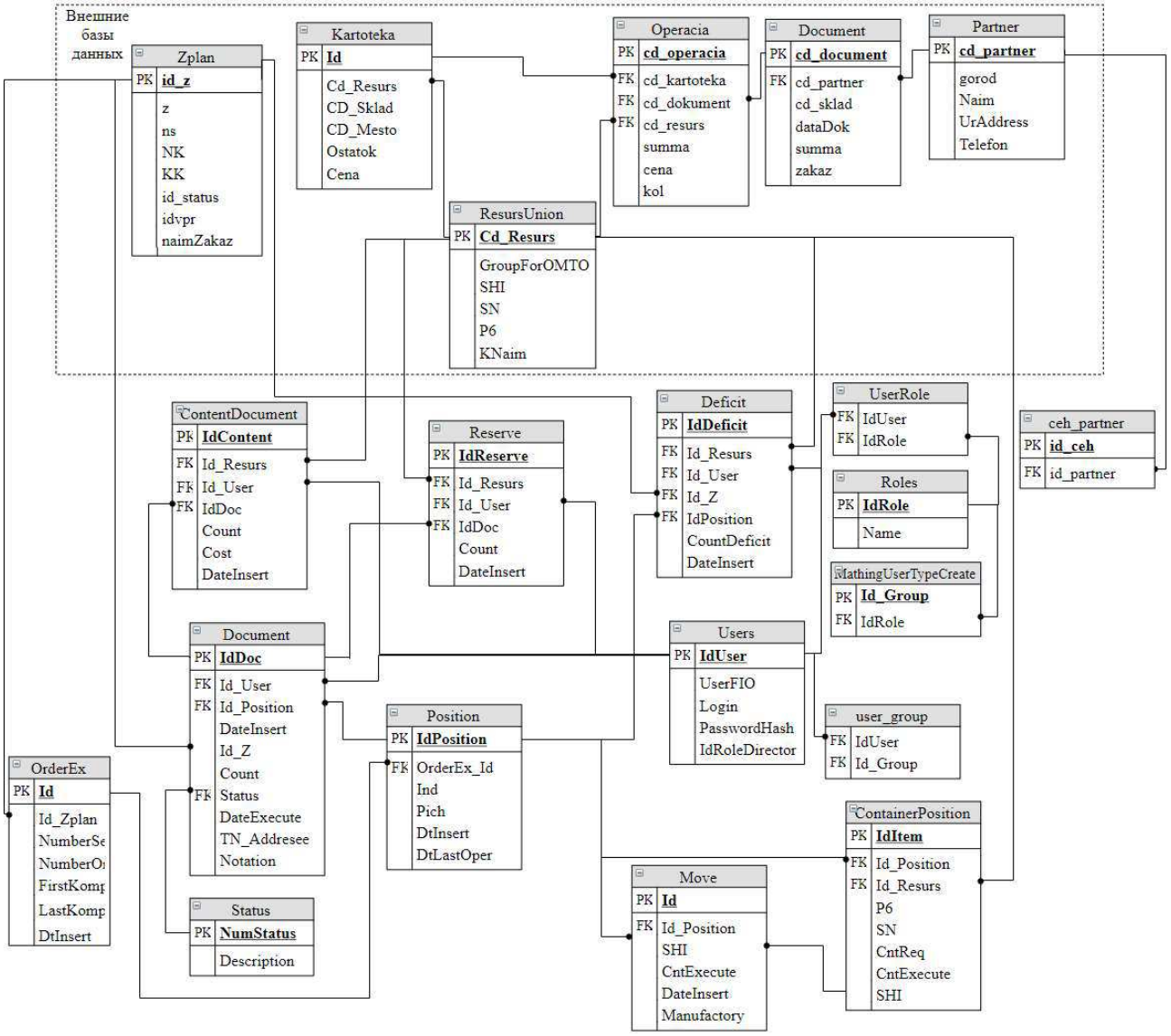



Рисунок 8 – Структура базы данных системы «Комплектация ПКИ»

## 2.7 Выбор технических средств для разработки

Исходя из принятого решения использовать архитектуру MVC, необходимо реализовать front-end — клиентскую сторону пользовательского интерфейса, back-end — программно-аппаратную часть сервиса, и базу данных.

Для реализации клиентской стороны выбраны язык гипертекстовой разметки HTML, формальный язык описания внешнего вида документа CSS3 (Cascading Style Sheets) и язык сценариев JavaScript [11] с использованием JQuery — фреймворка, содержащего в себе готовые функции языка JavaScript.

Фреймворк JQyery обладает следующими преимуществами: простота работы с кодом, расширяемость и кроссбраузерность [12].

Так как на предприятии функционирует система складского учета, разработанная на платформе ASP.NET [12] с использованием языка программирования C#, необходимо в качестве языка серверной обработки использовать C# с использованием платформы ASP.NET [14].

В качестве системы управления базой данных (СУБД) на предприятии применяется Microsoft SQL Server 2016. Поэтому необходимо, чтобы при разработке использовалась та же СУБД, что и в существующей системе складского учета.

Так как было принято решение использовать архитектурный шаблон MVC, то при разработке программы использовался фреймворк ASP.NET MVC Framework, предназначенный для создания веб-приложений с реализацией шаблона MVC.

Для связи между базой данных и объектами программирования использованы технологии программирования Oblect-relational mapping (ORM) Entity Framework и micro-ORM Dapper.

Технология Entity Framework позволяет использовать подход Code-First, то есть генерировать базу данных и ее таблицы на основе созданного в приложении класса модели данных. Также при изменении класса модели данных он позволяет внести эти изменения сразу в базу данных с помощью миграций. Основной недостаток технологии Entity Framework — длительное время выполнения запросов при выборке большого объема данных. Эту проблему решает Dapper, предназначенный для увеличения производительности при работе с большими объемами данных.

В качестве веб-сервера используется действующий на предприятии Internet Information Server [15].

Разработанное приложение работает на всех современных браузерах (Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera), а также поддерживает Internet Explorer 6.0 [16].

Для создания сопроводительной документации используется компонент DevExpress XtraReport — серверная система генерации отчетов. Этот компонент интегрируется с платформой ASP.NET, дополняя ее возможности и позволяя создавать документы в необходимом формате.

### Выводы по второй главе

В результате выполнения проектной части были решены следующие задачи: разработана модель бизнес-процессов, на ее основе выявлены требования к системе, спроектирована архитектура системы и структура страниц веб-сайта, построена диаграмма использования, разработана структура базы данных. Полученная информация использована для реализации системы.

## 3 Реализация компонентов программного комплекса

Для выполнения функциональных требований к системе, при реализации были выделены следующие компоненты: модуль авторизации и аутентификации, модуль управления пользователями, модуль создания заказа на комплектацию, модуль списания ПКИ, модуль создания печатных форм сопроводительной документации и модуль отображения состояния готовности комплектации.

### 3.1 Авторизация и аутентификация

Исходя из требований, в системе необходим механизм авторизации и аутентификации для разделения прав доступа.

Механизм авторизации и аутентификации выполнен с использованием системы ASP.NET Identity, разработанной специально для платформы ASP.NET. Данная система обеспечивает высокий уровень безопасности за счет

шифрования паролей, а также дает возможность разграничить доступ пользователей с помощью ролей.

Форма входа в систему, изображенная на рисунке 9, появляется при первом открытии системы. При нажатии на кнопку «Запомнить» и успешной авторизации, следующий вход в систему можно осуществить без повторного ввода логина и пароля. В приложении Б приведен код функции входа в систему.


Рисунок 9 – Вход в систему

### 3.2 Управление пользователями

Управление пользователями включает в себя возможности создания и редактирования пользователей. Также есть возможность добавления ролей и делегирование их пользователям. На рисунках 10-11 показаны веб-формы управления пользователями.

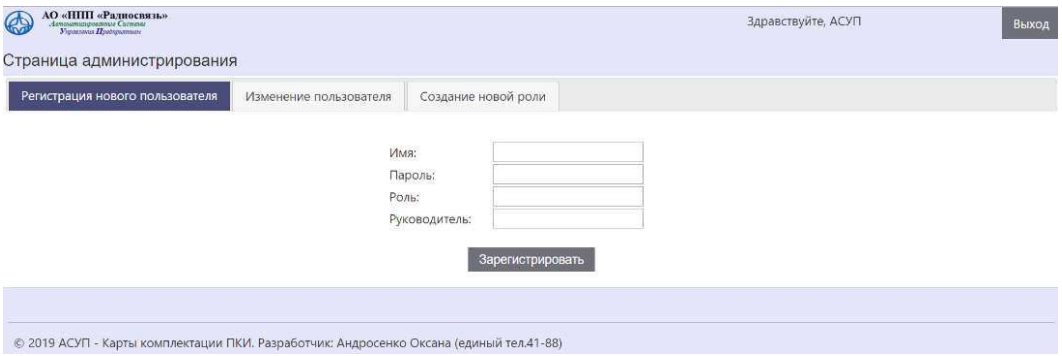



Рисунок 10 – Регистрация нового пользователя

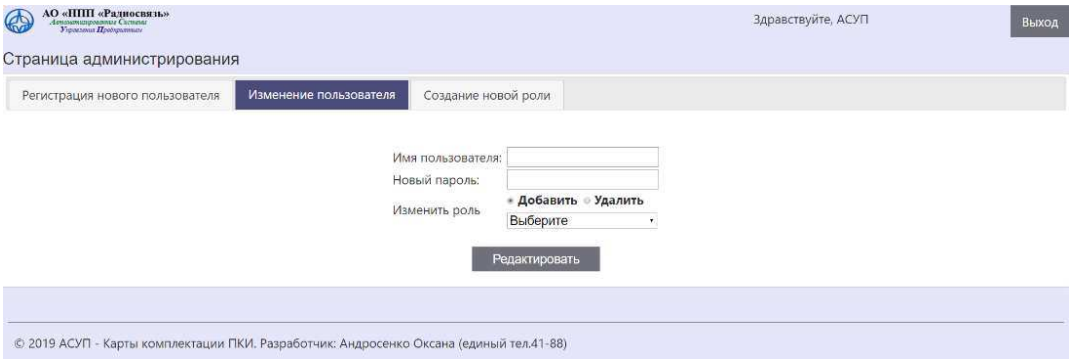



Рисунок 11 – Редактирование пользователя и делегирование ролей

## 3.3 Создание заказа на комплектацию

Создание заказа на комплектацию происходит автоматически при добавлении записей в товарный график.

При создании заказа заполняются таблицы заказов, позиций заказа и содержимого позиций. Заполнение таблиц происходит из таблицы с информацией по производственному плану на допланировку. В приложении А показана хранимая процедура на создание заказа.

Начальник склада или начальник бюро учета и комплектации при необходимости могут создать заказ самостоятельно. На рисунке 12 изображена веб-форма создания заказа. В приложении Б показан код функции создания заказа.


Рисунок 12 – Создание заказа на комплектацию

## 3.4 Модуль комплектации ПКИ

При выполнении процесса комплектации работник указывает количество ПКИ, которые нужно скомплектовать. При нажатии на кнопку «Установить доступное количество» для каждого ПКИ количество устанавливается автоматически с учетом наличия на складе. При нажатии на кнопку «Скомплектовать» вызывается хранимая процедура, показанная в приложении А. Если количество на складе меньше требуемого, создается дефицитная карта комплектации. При наличии на складе требуемого количества, ПКИ заносятся в резерв. Создается документ, содержащий ПКИ на списание и дефицитные ПКИ, который отдается комплектовщикам для сборки изделия и передаче его нужному цеху. На рисунке 13 показана веб-форма модуля комплектации ПКИ. На рисунке 14 показана блок-схема алгоритма выполнения процесса комплектации.

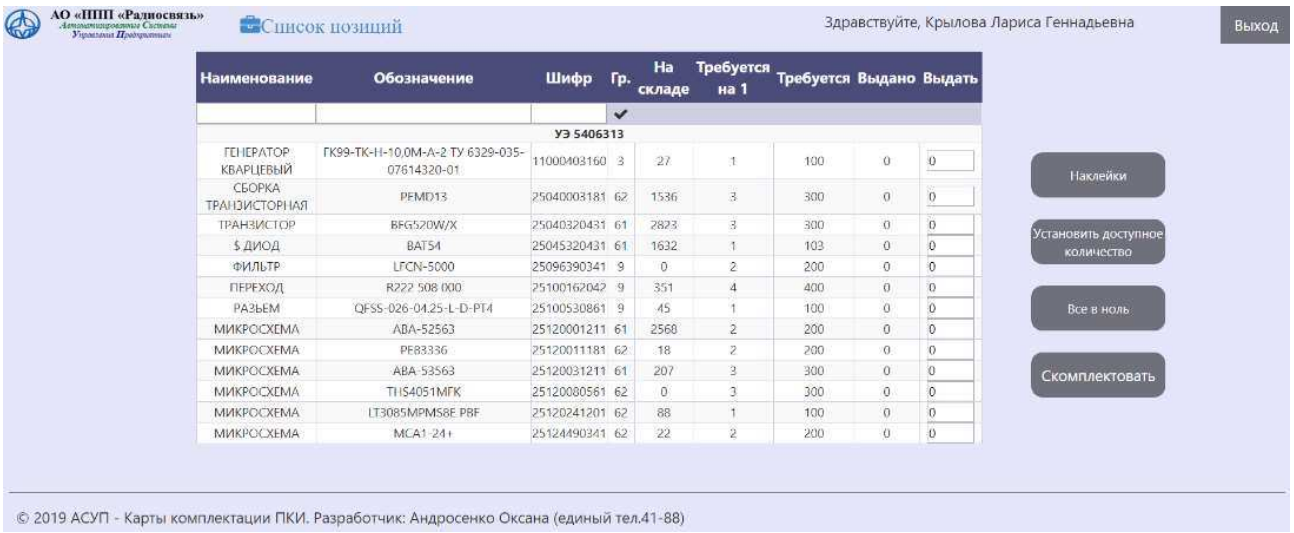



Рисунок 13 – Модуль комплектации ПКИ


Рисунок 14 – Блок схема алгоритма выполнения процесса комплектации

### 3.5 Отображение состояния готовности комплектации

Так как на один заказ возможно создание нескольких комплектов, нужно отображать количество выполненных комплектов, количество комплектов в работе и количество оставшихся комплектов. На рисунке 15 изображена блок-схема определения готовности комплектации для позиций заказа. На рисунке 16 показан SQL-запрос для выполнения этого алгоритма.

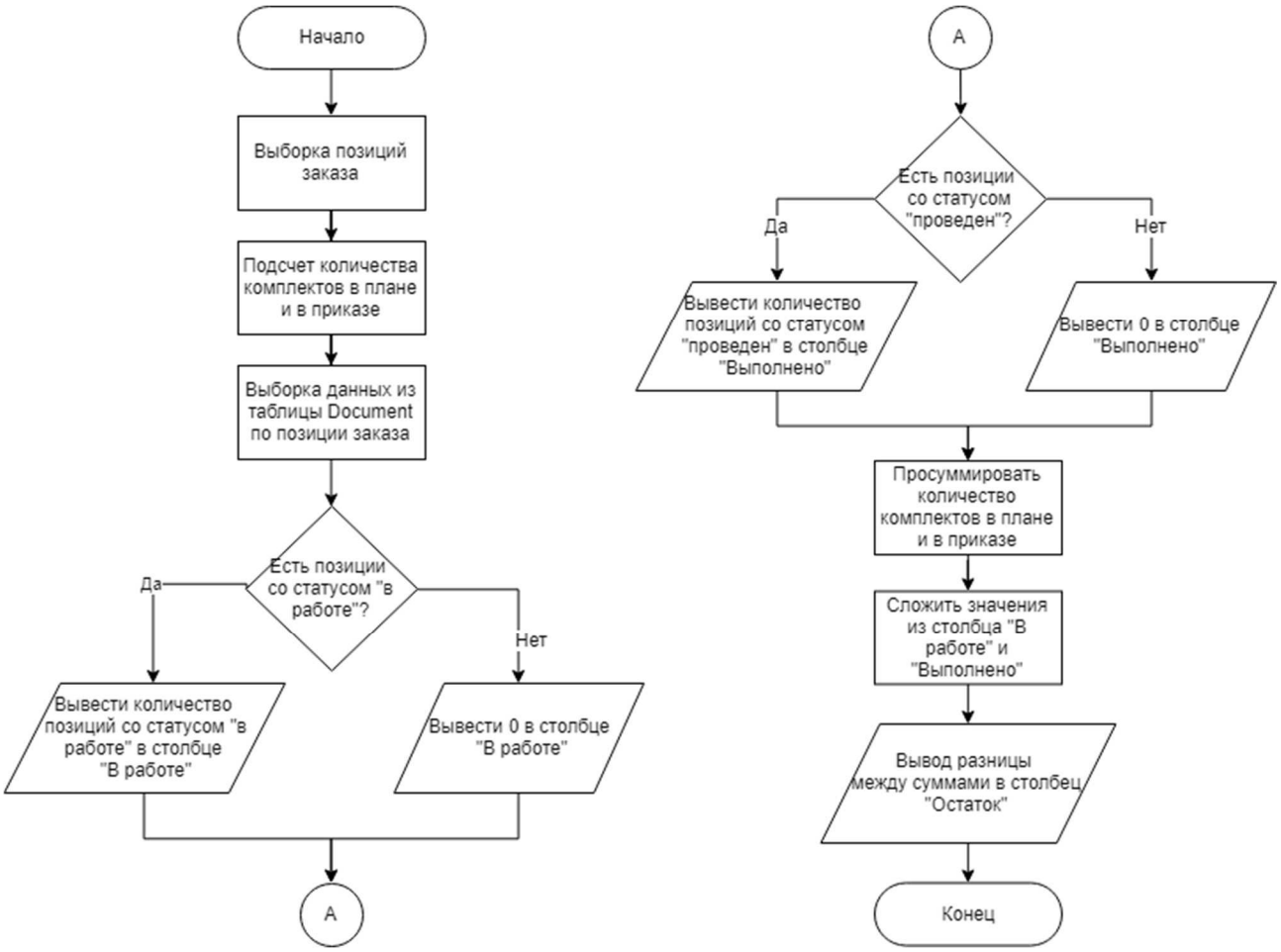
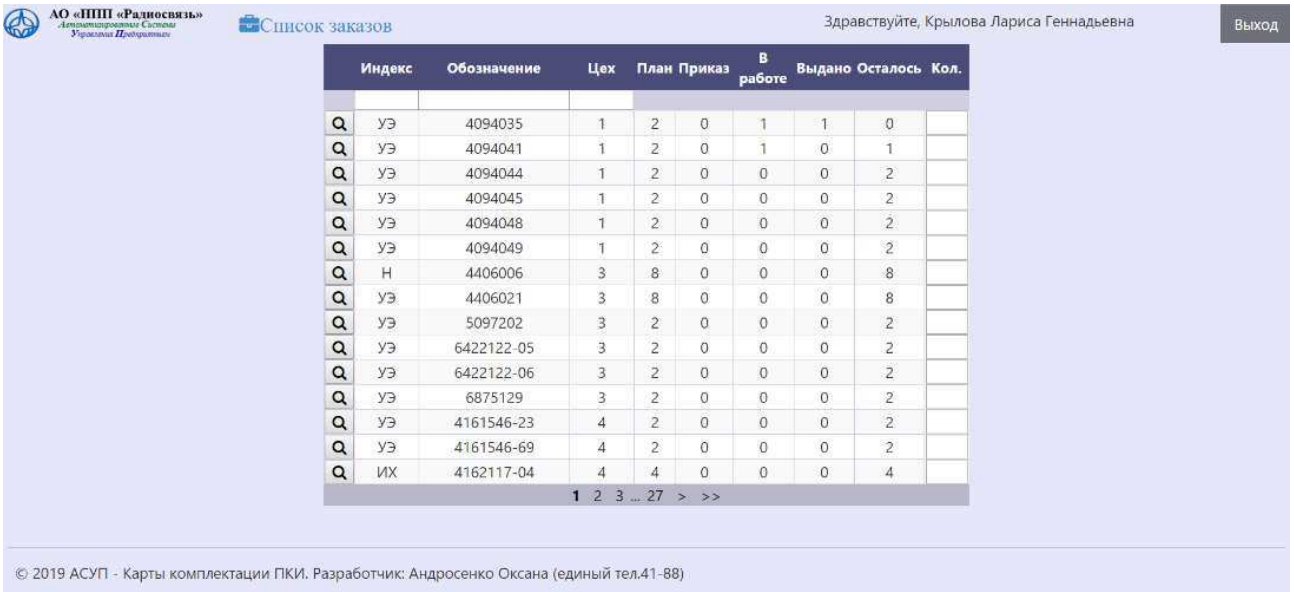



Рисунок 15 – Блок схема алгоритма определения состояния готовности комплектации для позиций заказа

```
SELECT SUM(kol.Pl) AS Plane, SUM(Pr) AS Prikaz, p1.pich, oe.Id, ISNULL(Doc.Work,0) AS InWork, ISNULL(Doc.Issue,0) AS InIssue, oe.Id, p1.Ind, op.cs, p1.IdPosition FROM (
--выборка информации из оперативного планирования для подсчета сколько комплектов требуется скомплектовать
   SELECT pich, z.id_z, CASE WHEN z.tip_source = 0 THEN kolpl ELSE 0 END AS Pl, CASE WHEN z.tip_source = 1 THEN kolpl ELSE 0 END AS Pr FROM opp..ZPozprim z WHERE z.id_z =@Zplan
   ) kol RIGHT JOIN
   OrderEx oe ON oe.Id_Zplan = kol.id_z  right JOIN Position p1 ON oe.Id = p1.OrderEx_Id AND  kol.pich = p1.Pich left JOIN
   (SELECT SUM(I) AS Issue, SUM(W) AS Work, Pich FROM
   --выборка информации из таблицы с документами для подсчета сколько комплектов выполнено, а сколько в работе
     (SELECT CASE WHEN d.Status = 1 THEN 1 ELSE 0 END AS I, CASE WHEN d.Status = 2 THEN 1 ELSE 0 END AS W, d.PositionId, p.Pich FROM Document d
   INNER JOIN Position p ON d.PositionId = p.IdPosition )  d GROUP BY Pich ) AS Doc ON Doc.Pich = kol.pich
INNER JOIN OPP.dbo.OpPos AS op ON p1.Ind = op.IND AND p1.Pich = op.PICH
   GROUP BY p1.pich, ID, Doc.Issue, Doc.Work, oe.Id, p1.Ind, op.cs, p1.IdPosition
```

Рисунок 16 – SQL-запрос выполнения алгоритма отображения состояния готовности комплектации для позиций заказа

На рисунке 17 показан результат выполнения алгоритма, блок схема которого показана на рисунке 15.




| Индекс | Обозначение | Цех | План | Приказ | В работе | Выдано | Осталось | Кол. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| УЭ | 4094035 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| УЭ | 4094041 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | |
| УЭ | 4094044 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| УЭ | 4094045 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| УЭ | 4094048 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| УЭ | 4094049 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| Н | 4406006 | 3 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 | |
| УЭ | 4406021 | 3 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 | |
| УЭ | 5097202 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| УЭ | 6422122-05 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| УЭ | 6422122-06 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| УЭ | 6875129 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| УЭ | 4161546-23 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| УЭ | 4161546-69 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| ИХ | 4162117-04 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | |

1 2 3 ... 27 > >>

Рисунок 17 – Отображение состояния готовности комплектации для позиций заказа

### 3.6 Формы документов

При комплектации изделий необходимо создание сопроводительных документов, таких как товарная накладная, карта комплектации и стикеры, содержащие ПКИ. Формы документов показаны на рисунках 18-20.

**ТРЕБОВАНИЕ — НАКЛАДНАЯ № 5653**

| | Коды |
|---|---|
| Форма по ОКУД | 0315006 |
| по ОКПО | |

Организация АО НПП Радиосвязь

| Дата составления | Код вида операц. | Отправитель | | Получатель | | Корреспонд. счет | | Учетная ед.вып. продукции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | структурное подразделение | вид деят-ельности | структурное подразделение | вид деят-ельности | счет, субсчет | код аналитич. | |
| 14.06.2019 | 54 | Склад 7 | | 45.1 | | 215531 | | |

Затребовал _____ Через кого _____

Разрешил: ОМТО _____ Ведущий группы _____ БФО _____

| Корр. счет | | № п/п | Материальные ценности | | Ед.изм. | | Количество | | Цена, руб. коп. | Сумма без учета НДС руб. коп. | Порядк. № по опис. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| счет, субсчет | код ан. уч. | | наименование | номенклатур. номер | код | наим. | затр. | отп. | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 215531 | | 1 | ИНДИКАТОР ЕДИНИЧНЫЙ LTL-1CHG | 25150001832 | 12 | шт | 240 | 240 | 6,72 | 1 612,80 | |
| 215531 | | 2 | ИНДИКАТОР ЕДИНИЧНЫЙ HLMP-P505-G0012 | 25151431212 | 12 | шт | 237 | 237 | 52,10 | 12 347,70 | |
| 215531 | | 3 | МИКРОСХЕМА DS1620 | 25120000151 | 12 | шт | 24 | 24 | 704,42 | 16 906,08 | |
| 215531 | | 4 | МИКРОСХЕМА ADP3335ACP-3.3 | 25122110061 | 12 | шт | 12 | 12 | 115,10 | 1 381,20 | |
| 215531 | | 5 | МИКРОСХЕМА ADM2582EBRWZ | 25122910061 | 12 | шт | 18 | 18 | 516,18 | 9 291,24 | |
| 215531 | | 6 | МИКРОСХЕМА MAX998EUT-T | 25120260311 | 12 | шт | 42 | 42 | 306,94 | 12 891,48 | |
| 215531 | | 7 | МИКРОСХЕМА HMC349ALP4CE | 25126231172 | 12 | шт | 29 | 29 | 178,90 | 5 188,10 | |
| 215531 | | 8 | МИКРОСХЕМА MAX1490AEPG | 25125130312 | 12 | шт | 6 | 6 | 2 198,03 | 13 188,18 | |
| 215531 | | 9 | МИКРОСХЕМА MAX3483EESA+ | 25120010311 | 12 | шт | 21 | 21 | 239,15 | 5 022,15 | |
| 215531 | | 10 | МИКРОСХЕМА MAX3094EEUE | 25120070311 | 12 | шт | 6 | 6 | 329,72 | 1 978,32 | |
| 215531 | | 11 | МИКРОСХЕМА MAX3225EEAP | 25125160311 | 12 | шт | 9 | 9 | 469,51 | 4 225,59 | |
| 215531 | | 12 | ТРАНЗИСТОР BFU550XAR | 25040013181 | 12 | шт | 12 | 12 | 46,98 | 563,76 | |
| 215531 | | 13 | МИКРОСХЕМА ADP3339AKC-3.3 | 25121880061 | 12 | шт | 8 | 8 | 121,78 | 974,24 | |
| 215531 | | 14 | МИКРОСХЕМА AD5160BRJZ50 | 25122920061 | 12 | шт | 16 | 16 | 50,79 | 812,64 | |
| 215531 | | 15 | МИКРОСХЕМА SN65HVD230D | 25120000561 | 12 | шт | 1 | 1 | 135,38 | 135,38 | |
| 215531 | | 16 | МИКРОСХЕМА AD8183ARU | 25121590061 | 12 | шт | 9 | 9 | 233,45 | 2 101,05 | |
| 215531 | | 17 | ОПТРОН PS2915-1 | 25040001961 | 12 | шт | 9 | 9 | 236,88 | 2 131,92 | |
| 215531 | | 18 | МИКРОСХЕМА AD9852ASVZ | 25121870061 | 12 | шт | 6 | 6 | 2 444,22 | 14 665,32 | |
| 215531 | | 19 | МИКРОСХЕМА ADUM5242ARZ | 25122900061 | 12 | шт | 127 | 127 | 240,15 | 30 499,05 | |
| | | | | | | | Итого | X | | 135 916,20 | |

Отпустил _____ (должность) _____ (подпись) _____ (расшифровка подписи) Получил _____ (должность) _____ (подпись) _____ (расшифровка подписи)

Рисунок 18 – Товарная накладная


Рисунок 19 – Стикеры с покупными комплектовочными изделиями заказа

**********

Карта комплектации № 1 УЭ 4094048
Цех 0; Заказ 208835; Серия 47; Название Станция 15Э1849-2.1; Кол-во комп. 2; Дата печати 17.06.2019 16:37:25; группа 8

| № | Наименование | Обозначение | Шифр | Кол. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ШАРИК | 9,525 G 10-5 ГОСТ 3722-2014 | 17000001140 | 2 |

Карта комплектации № 1 УЭ 4094048
Цех 0; Заказ 208835; Серия 47; Название Станция 15Э1849-2.1; Кол-во комп. 2; Дата печати 17.06.2019 16:37:25; группа 8

| № | Наименование | Обозначение | Шифр | Кол. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ШАРИК | 9,525 G 10-5 ГОСТ 3722-2014 | 17000001140 | 2 |

**********

Карта комплектации № 2 УЭ 4094049
Цех 0; Заказ 208835; Серия 47; Название Станция 15Э1849-2.1; Кол-во комп. 2; Дата печати 17.06.2019 16:37:25; группа 8

| № | Наименование | Обозначение | Шифр | Кол. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ШАРИК | 9,525 G 10-5 ГОСТ 3722-2014 | 17000001140 | 2 |

Карта комплектации № 2 УЭ 4094049
Цех 0; Заказ 208835; Серия 47; Название Станция 15Э1849-2.1; Кол-во комп. 2; Дата печати 17.06.2019 16:37:25; группа 8

| № | Наименование | Обозначение | Шифр | Кол. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ШАРИК | 9,525 G 10-5 ГОСТ 3722-2014 | 17000001140 | 2 |

**********

Карта комплектации № 3 УЭ 4170794-01
Цех 4; Заказ 208835; Серия 47; Название Станция 15Э1849-2.1; Кол-во комп. 2; Дата печати 17.06.2019 16:37:25; группа 62

| № | Наименование | Обозначение | Шифр | Кол. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | КОРОБКА | УЭ4.180.021-32 | 28000000460 | 2 |

Карта комплектации № 3 УЭ 4170794-01
Цех 4; Заказ 208835; Серия 47; Название Станция 15Э1849-2.1; Кол-во комп. 2; Дата печати 17.06.2019 16:37:25; группа 62

| № | Наименование | Обозначение | Шифр | Кол. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | КОРОБКА | УЭ4.180.021-32 | 28000000460 | 2 |

**********

Карта комплектации № 4 УЭ 4170967
Цех 4; Заказ 208835; Серия 47; Название Станция 15Э1849-2.1; Кол-во комп. 2; Дата печати 17.06.2019 16:37:25; группа 62

| № | Наименование | Обозначение | Шифр | Кол. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | КОРОБКА | УЭ4.180.036-05 | 28000001190 | 2 |

Карта комплектации № 4 УЭ 4170967
Цех 4; Заказ 208835; Серия 47; Название Станция 15Э1849-2.1; Кол-во комп. 2; Дата печати 17.06.2019 16:37:25; группа 62

| № | Наименование | Обозначение | Шифр | Кол. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | КОРОБКА | УЭ4.180.036-05 | 28000001190 | 2 |

Рисунок 20 – Карта комплектации заказа

## Выводы по третьей главе

В ходе разработки были реализованы следующие модули: модуль авторизации и аутентификации, модуль управления пользователями, модуль создания заказа на комплектацию, модуль списания ПКИ, модуль создания форм сопроводительной документации и модуль отображения состояния готовности комплектации для позиций заказа. Также были разработаны блок-схемы алгоритмов. Программная реализация данных модулей позволила выполнить поставленные задачи.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате работы разработано приложение для выполнения процесса комплектации на производственном предприятии, удовлетворяющее требованиям и запросам производственного процесса с минимальными затратами на реорганизацию, так как остальные подсистемы складского учета не подвергнуты изменениям. Разработанная система удовлетворяет поставленным требованиям, так как в процессе разработки учтены пожелания конечных пользователей. Система комплектации ПКИ позволяет добиться повышения эффективности работников за счёт оптимизации процесса комплектования ПКИ, сокращения ошибок в документообороте, а также делает процесс создания комплектовочных карт быстрым и точным. Для работы с системой не требуется высокий уровень навыка пользования компьютером. Эксплуатация системы возможна на подобных предприятиях с аналогичной структурой и похожей спецификацией.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АО — акционерное общество.

АСУП — автоматизированные системы управления предприятием.

АЦПУ — алфавитно-цифровое печатающее устройство.

БД — база данных.

ДСЕ — детали и сборочные единицы.

ИС — информационная система.

КПД — коэффициент полезного действия.

ЛВС — локальная вычислительная сеть.

МФУ — многофункциональное устройство.

НПП — научно-производственное предприятие.

ОКиК — отдел комплектации и кооперации.

ПКИ — покупные комплектующие изделия.

ПО — программное обеспечение.

СУБД — система управления базами данных.

ТМЦ — товароматериальные ценности.

ЭВМ — электронно-вычислительная машина.

ASP — active server pages.

ASP.NET — active server pages for .NET.

CSS — Cascading Style Sheets.

HTML — HyperText Markup Language.

IDEF — Integration Definition for Function Modeling.

MVC — Model-View-Controller.

ORM — Oblect-relational mapping.

URL — Uniform Resource Locator.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Официальный сайт предприятия «НПП«Радиосвязь» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://кртз.рф.

2. Казанцев М.А., Интеграция автоматизированных складских комплексов в информационную структуру предприятия / М.А.Казанцев, И.В.Чемидов, А. И. Легалов // Материалы 51-й международной научной студенческой конференции: сб. статей. – Новосибирск, 2013. – 271 с.

3. Шишмарев В. Ю. Автоматизация технологических процессов / В. Ю. Шишмарев. – Москва : Издательский центр «Академия», 2005. – 352 с.;

4. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем: учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. П. Зараменских. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 431 с.;

5. Инюшкина О.Г. Проектирование информационных систем: учебное пособие / О.Г. Инюшкина, Екатеринбург: Форт-Диалог Исеть, 2014. — 240 с.

6. Черемных С.В. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии: Учебник-практикум / С. В. Черемных, И.О. Семенов, В. С. Ручкин — М.: Финансы и статистика, 2006. — 188 с.;

7. Фаулер М. Архитектура корпоративных программных приложений / М. Фаулер, Д. Раис, М. Фоммела – Москва: Вильяме, 2006. — 544 с;

8. Мартин Р. Принципы, паттерны и методики гибкой разработки на языке C# (AgliePrinciples, PatternsandPracticesin C#) / Роберт Мартин, Мика Мартин. - Санкт-Петербург - Москва: Символ, 2011. - 757 с.;

9. Гамма Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Дж. Влиссидес – СПб: Питер, 2001. — 368 с.;

10. Диго С.М. Базы данных. Проектирование и создание: учебно-методический комплекс / С.М. Диго - Москва: ЕАОИ, 2008. - 171 с.;

11. Крокфорд Д. JavaScript: Сильные стороны / Д. Крокфорд – СПб: Питер, 2012. — 176 с.;

12. Бибо Б. jQuery. Подробное руководство по продвинутому JavaScript, 2-е издание / Б. Бибо, И. Кац – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 624 с.;

13. Венц К. Программирование в ASP.NET AJAX. – Пер. с англ. / К. Венц – Санкт-Петербург: Символ Плюс, 2008. – 512 с.;

14. Хейлсберг А. Язык программирования C# Четвертое издание (C# Programming Language 4th Edition) / А. Хейлсберг, М.Торгерсен, С.Вилтамут, П.Голд. – Москва: Питер, 2012. - 773 с.;

15. Адамс Крис. Администрирование сервера IIS 7. — М.: Бином, 2010. — 362 с.;

16. Новиков Ю.В. "Локальные сети: архитектура, алгоритмы, проектирование" / Ю.В. Новиков, С.В. Кондратенко. – Москва: 2003. – 312с.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Хранимые процедуры

```
-- Хранимая процедура предназначена для  создания заказа на комплектацию
-- Вызывается при добавлении записей в ТГ

ALTER PROCEDURE [dbo].[CreateKK] @id_docOsn int
AS
BEGIN
    Declare @TempTableOrder table(TempOrderId INT)
    DECLARE @TempPositionTable TABLE(TempPositionId INT)
    DECLARE @TempPKI TABLE(IdItemPKI INT)

      --Заполнение таблицы OrderEx
    INSERT INTO OrderEx ( Id_Zplan, NumberSeries, NumberOrder, QuantityOrder, DateInsert, Id_Vpr, NK, KK) OUTPUT INSERTED.Id into @TempTableOrder
    SELECT Zplan.id_z AS  Id_Zplan, zplan.ns AS NumberSeries, Zplan.z AS NumberOrder , Zplan.KK - Zplan.NK + 1 AS QuantityOrder,
     GETDATE(), Zplan.idvpr, Zplan.NK, Zplan.kK
    FROM pr04.dbo.TGInf AS TGInf  with (NOLOCK) INNER JOIN
    opp..Zplan  with (NOLOCK) ON TGInf.Z = Zplan.z AND TGInf.NS = Zplan.ns AND TGInf.KomplS = Zplan.NK AND TGInf.KomplPo = Zplan.KK
    WHERE (TGInf.ID_DocOsn = @id_docOsn) AND (TGInf.PR = '+') AND (Zplan.id_status = 0)

 --Заполнение таблицы Position
    INSERT INTO Position (DtInsert, Manufactory, Ind, Pich, OrderEx_Id)  OUTPUT INSERTED.IdPosition into @TempPositionTable
    SELECT GetDATE() as DtInsert, 0, p.IND2, p.P2NI AS Pich, oe.Id
    FROM NSI.dbo.texnRoute AS tr WITH (NOLOCK) RIGHT OUTER JOIN
    ConstDocs.dbo.tempPOSPRIMB AS p WITH (NOLOCK) LEFT OUTER JOIN
    NSI.dbo.CENP_ALL AS cenp  WITH (NOLOCK)  ON p.Pich = cenp.P6 ON tr.IND = p.IND2 AND tr.PICH = p.P2NI INNER JOIN
    OrderEx oe  ON ('TaskVPR_'+CAST(oe.Id_Vpr AS NVARCHAR(100))) = p.id
    OUTER APPLY (SELECT TOP 1 r.cd_resurs,r.Naim,r.obozn,r.GroupForOMTO FROM ProvisionSCM..ResursUnion r
                WHERE r.shifr=cenp.SHI AND r.isdel=0 AND t=1) ce
    OUTER APPLY (select TOP 1  tip,ind,pich,'ПМ' as DseSmd from nsi..texnorm   WITH (NOLOCK)  where l=462 and ind=p.IND2 and pich=p.P2NI and tip='Б'
                group by tip,ind,pich) as texn
    WHERE (p.id = 'TaskVPR_'+cast(oe.Id_Vpr as nvarchar(100))) AND (p.TIP = 'П') AND (p.KSZ > 0)  AND NOT((GroupForOmto IN('11','13') OR
    (GroupForOmto = '12' and Sn like 'конденсатор%')) AND (SHI LIKE '%1') AND isnull(DseSmd, '') = 'ПМ') AND oe.Id IN
    (SELECT TempOrderId FROM @TempTableOrder)
    GROUP BY p.IND2, p.P2NI, tr.CS, oe.Id

  --Заполнение таблицы ContainerPosition
    INSERT INTO IssuanceGat..ContainerPosition (SHI, Id_Resurs, CntReq, CntExecute,  SN,  P6,  Id_record, DseSmd, Position_Id) OUTPUT INSERTED.IdItem I
    SELECT  cenp.SHI, ce.cd_resurs AS Id_Resurs,
        CASE WHEN texn.DseSmd IS NOT NULL and  tehothod.Shifr  IS NOT NULL AND tr.CS = 45 THEN  (p.KSZ / 100 * tehothod.othod) + p.KSZ ELSE p.KSZ
    END AS CntReq, 0 AS CntExecute, ce.Naim, ce.obozn,  p.id_record,
    CASE WHEN texn.DseSmd IS NOT NULL AND tehothod.Shifr IS NOT NULL THEN '$' else '' end as DseSmd, position.IdPosition
    FROM NSI.dbo.texnRoute AS tr WITH (NOLOCK) RIGHT OUTER JOIN
    ConstDocs.dbo.tempPOSPRIMB AS p WITH (NOLOCK) RIGHT OUTER JOIN
    NSI.dbo.CENP_ALL AS cenp  WITH (NOLOCK)  ON p.PICH = cenp.P6 ON tr.IND = p.IND2 AND tr.PICH = p.P2NI INNER JOIN
    Position position ON  p.P2NI = position.Pich AND p.IND2 = position.Ind INNER JOIN
    OrderEx oe  ON ('TaskVPR_'+CAST(oe.Id_Vpr AS NVARCHAR(100))) = p.id OUTER APPLY
    (SELECT TOP 1 r.cd_resurs,r.Naim,r.obozn,r.GroupForOMTO FROM ProvisionSCM..ResursUnion r WHERE r.shifr=cenp.SHI AND r.isdel=0 AND t=1) ce outer app
    (select TOP 1  tip,ind,pich,'ПМ' as DseSmd from nsi..texnorm   WITH (NOLOCK)  where l=462 and ind=p.IND2 and pich=p.P2NI and tip='Б' group by tip,i
    outer apply (SELECT  Shifr, othod FROM ProvisionSCM..vSMD where Shifr = cenp.SHI) as tehothod
    WHERE (p.id = 'TaskVPR_'+cast(oe.Id_Vpr as nvarchar(100))) AND (p.TIP = 'П') AND (p.KSZ > 0) and NOT((GroupForOmto IN('11','13') OR
          (GroupForOmto = '12' and Sn like 'конденсатор%') AND (SHI LIKE '%1')) AND isnull(DseSmd, '') = 'ПМ') AND position.IdPosition IN
          (SELECT TempPositionId FROM @TempPositionTable)
              AND oe.Id IN (SELECT p1.OrderEx_Id FROM Position p1  WHERE p1.IdPosition IN (SELECT TempPositionId FROM @TempPositionTable))
    GROUP BY p.IND2, p.P2NI, tr.CS, cenp.SHI,GroupForOMTO,texn.DseSmd, ce.Naim, ce.obozn,  p.id_record, tehothod.Shifr, p.KSZ, tehothod.othod,
        ce.cd_resurs, position.IdPosition
    END
```

Рисунок А.1 – Хранимая процедура для автоматического создания заказа

```
CREATE PROCEDURE dbo.CompleateKK (@cd_position int, @cd_user INT, @CntKK int)
AS
declare @cd_partner SMALLINT, @orderId INT, @i INT
declare @cd_sklad smallint
set @cd_sklad=7
BEGIN

    --проверка на доступность на складе
set @i=0
begin
    select @i=COUNT(*)
    FROM      (select cp.Id_Resurs,cp.SHI,cp.Position_Id, sum(cp.CntExecute) as CntExecute,sum(cp.CntOnSpis) as CntOnSpis, sum(cp.CntReq) as CntReq
                from ContainerPosition cp
                group by Id_Resurs,SHI,Position_Id) as cp INNER JOIN
                          base4..KARTOTEKA kart ON cp.Id_Resurs = kart.CD_RESURS
    WHERE     (kart.CD_SKLAD = @cd_sklad) AND (cp.Position_Id = @cd_position)
            and isnull(cp.CntOnSpis,0)>0 and cp.CntOnSpis > kart.Ostatok
--              and cp.Id_Resurs in (select cd_resurs from ProvisionSCM..ResursUnion ru, user_group ug where ug.Id_User = @cd_user and
--    ug.Id_Group = case when ru.GroupForOMTO = '61' or ru.GroupForOMTO = '62' then 6 else ru.GroupForOMTO end)
                --and kart.CD_SKLAD=@cd_sklad
end
if (@i>0)
BEGIN
  INSERT INTO Deficit (PositionId, CountDeficit, Id_Resurs, DateInsert, Id_User, Id_Z)
  SELECT @cd_position, cp.CntOnSpis, cp.Id_Resurs, GETDATE(), @cd_user,  oe.Id_Zplan
    FROM ContainerPosition cp INNER JOIN Position p ON cp.Position_Id = p.IdPosition INNER JOIN OrderEx oe ON p.OrderEx_Id = oe.Id
    INNER JOIN base4..KARTOTEKA k ON cp.Id_Resurs = k.CD_RESURS
    WHERE  k.CD_SKLAD = @cd_sklad AND cp.Position_Id = @cd_position  AND isnull(cp.CntOnSpis,0)>0

  AND cp.CntOnSpis > k.Ostatok


end

--*****************************************************************************************************************************
begin tran tr_CompleateKK

  update ContainerPosition set CntExecute= CntExecute+ISNULL(CntOnSpis,0) FROM ContainerPosition cp INNER JOIN base4..KARTOTEKA k ON cp.Id_Resurs = k.CD_RESURS
                where @cd_position=Position_Id AND ISNULL(CntOnSpis,0)>0 AND cp.CntOnSpis <= k.Ostatok


UPDATE Position SET DtLastOper = GETDATE() WHERE IdPosition = @cd_position

   SELECT   @cd_partner= cp.cd_partner
    FROM         cen_partner cp  INNER JOIN
            opp..OpPos op ON op.cs =  cp.cd_ceh INNER JOIN Position p ON op.IND = p.Ind AND op.PICH = p.Pich
    WHERE     p.IdPosition = @cd_position

declare @zakaz nvarchar(20),@seria nvarchar(20)


  DECLARE @TempDoc TABLE(IdDoc INT)

INSERT INTO Document (PositionId, DateInsert, Id_Z, Count, Id_User, Status) OUTPUT INSERTED.IdDoc INTO @TempDoc
  VALUES (@cd_position, GETDATE(), (SELECT oe.Id_Zplan FROM OrderEx oe INNER JOIN Position p ON oe.Id = p.OrderEx_Id WHERE p.IdPosition =  @cd_position),
 @CntKK, @cd_user, 2);

INSERT INTO ContentDoc (IdDoc, Id_Resurs, Count, Id_User)
SELECT IdDoc, cp.Id_Resurs, ISNULL(cp.CntOnSpis,0), @cd_user
  FROM @TempDoc,  ContainerPosition cp INNER JOIN base4..KARTOTEKA k ON cp.Id_Resurs = k.CD_RESURS
  WHERE cp.Position_Id = @cd_position AND ISNULL(cp.CntOnSpis,0) >0  AND cp.CntOnSpis <= k.Ostatok


  INSERT INTO Reserve (IdDoc, Count, Id_Resurs, DateInsert, Id_User)
  SELECT IdDoc, ISNULL(cp.CntOnSpis,0), cp.Id_Resurs, GETDATE(), @cd_user
    FROM @TempDoc, ContainerPosition cp INNER JOIN base4..KARTOTEKA k ON cp.Id_Resurs = k.CD_RESURS
    WHERE cp.Position_Id = @cd_position AND ISNULL(cp.CntOnSpis,0) >0  AND cp.CntOnSpis <= k.Ostatok



    INSERT INTO Move (CountReq, CountReqExtradition, Id_Position, Id_Resurs, DateInsert, Id_Manufactory, SHI)
      SELECT cp.CntReq, cp.CntOnSpis, cp.Position_Id, cp.Id_Resurs, GETDATE(), p.Manufactory, SHI
        FROM ContainerPosition cp  INNER JOIN
      Position p ON cp.Position_Id = p.IdPosition  INNER JOIN base4..KARTOTEKA k ON cp.Id_Resurs = k.CD_RESURS
      WHERE cp.Position_Id = @cd_position AND cp.CntOnSpis >0 AND cp.CntOnSpis <= k.Ostatok


--задать CntOnSpis в 0
  begin
    update ContainerPosition set CntOnSpis=0
            where Position_Id = @cd_position

END
  END
commit tran  tr_Close_KKFull
RETURN
GO
```

Рисунок А.2 – Хранимая процедура для выполнения процесса комплектации покупных комплектовочных изделий

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

## Исходный код

```
ссылка: 1 | Oksana Androsenko, 20 дн. назад | Автор: 1, изменений: 8
public void CreateOrderByVPR(int TaskId, string role, int Count, int UserID)
{
    List<int> GroupOkik = new List<int>();
    int OrderId = 0;
    using (IDbConnection db = new SqlConnection(connectionstring))
    {
        db.Open();
        using (IDbTransaction trn = db.BeginTransaction())
        {
            try
            {
                string insertOrder = @"Declare @TempTable table(TempId int)
                            INSERT INTO IssuanceGat..OrderEx ( NumberOrder, NumberSeries, QuantityOrder, DateInsert, Id_User) OUTPUT INSERTED.Id into @TempTable
                            select Zakaz, NS, @Count as QuantityOrder, GetDate() as DateInsert, @user as Id_User from TaskVPR..TaskVPR where TaskId = @IdVPR
                            Select TempId from @TempTable";

                OrderId = db.Query<int>(insertOrder, new { @Count = Count, @user = UserID, @IdVPR = TaskId }, transaction: trn, commandTimeout: 100).First();

                GroupOkik = db.Query<int>("SELECT GroupOkik FROM MathingUserTypeCreate  WHERE IdRole = @RoleId", new { @RoleId = role }, transaction: trn).ToList();
                List<int> insertPosition =  db.Query<int>(@"Declare @TempTable table(TempId int)
                insert into Position (DtInsert, Manufactory, Ind, Pich, OrderEx_Id) OUTPUT INSERTED.IdPosition into @TempTable select distinct GetDATE() as DtInsert, CS AS Manufactory, IND AS Ind,
                case when CS = 30 then '0000000'
                        when CS = 3 then '0000003'
                        else PICH end AS Pich, @OrderEx FROM ProvisionSCM..GetKKForPkiVpr(@TaskId)
                where GroupForOmto in @Group AND NOT((GroupForOmto IN('11','13') OR (GroupForOmto = '12' and Sn like 'конденсатор%')) AND (SHI LIKE '%1') AND isnull(DseSmd, '') = 'ПМ')
                Select TempId from @TempTable", new { @OrderEx = OrderId, @TaskId = TaskId, @Group = GroupOkik }, transaction: trn, commandTimeout: 100).ToList();


                    db.Execute(@"insert into ContainerPosition (CntReq, CntExecute, SHI, Id_Resurs, Position_Id, P6, SN, Id_record, DseSmd)
                            SELECT (getkk.KSZ2*@QuantityCnt) AS CntReq, 0, getkk.SHI, getkk.cd_resurs AS Id_Resurs, p.IdPosition, getkk.P6, getkk.SN,  getkk.Id_record, getkk.FSmdPkiInDse
                             from ProvisionSCM.dbo.GetKKForPkiVpr(@TaskId) AS getkk INNER JOIN
                            Position AS p ON case when CS = 30 then '0000000'
                                 when CS = 3 then '0000003'
                                else getkk.PICH
                                 end    = p.Pich AND getkk.IND = p.Ind where IdPosition in @Positions AND GroupForOMTO IN @Group AND NOT((GroupForOmto IN('11','13') OR
                            (GroupForOmto = '12' and Sn like 'конденсатор%')) AND (SHI LIKE '%1') AND isnull(DseSmd, '') = 'ПМ')",
                            new { @QuantityCnt = Count, @TaskId = TaskId, @Group = GroupOkik, @Positions = insertPosition }, transaction: trn, commandTimeout: 100);

                trn.Commit();
                db.Close();
            }
            catch
            {
                trn.Rollback();
                db.Close();
            }
        }
    }
```

Рисунок Б.1 – Код функции создания заказа

```
[HttpPost]
[ValidateAntiForgeryToken]
[AllowAnonymous]
ссылок: 0 | Oksana Androsenko, 135 дн. назад | Автор: 1, изменений: 2
public async Task<ActionResult> Login(LoginModel model, string returnUrl)
{

    if (ModelState.IsValid)
    {

        USERS user = await UserManager.FindAsync(model.Login, model.Password);
        if (user == null)
        {
            ModelState.AddModelError("", "Неверный логин или пароль.");
        }
        else
        {

            if (model.Check == true)
            {

                ClaimsIdentity claim = await UserManager.CreateIdentityAsync(user,
                                        DefaultAuthenticationTypes.ApplicationCookie);
                AuthenticationManager.SignOut();
                AuthenticationManager.SignIn(new AuthenticationProperties
                {

                    IsPersistent = true
                }, claim);
            }
            else
            {
                ClaimsIdentity claim = await UserManager.CreateIdentityAsync(user,
                    DefaultAuthenticationTypes.ApplicationCookie);
                AuthenticationManager.SignOut();
                AuthenticationManager.SignIn(new AuthenticationProperties
                {

                    IsPersistent = false
                }, claim);
            }
            if (String.IsNullOrEmpty(returnUrl))
                return RedirectToAction("Index", "Home");

            return Redirect(returnUrl);


        }
    }

    ViewBag.returnUrl = returnUrl;
    return View(model);

}
```

Рисунок Б.3 – Код функции входа в систему

# ПРИЛОЖЕНИЕ В

## Реквизиты базы данных

Таблица В.1 – Реквизиты таблиц базы данных

| Название таблицы | Название поля | Тип | Первичный ключ | Вторичный ключ | Описание |
|---|---|---|---|---|---|
| OrderEx | Id | int | + | | Идентификатор заказа на комплектацию |
| | Id_Zplan | Int | | + | Номер заказа в плане |
| | NumberSeries | int | | | Номер серии |
| | NumberOrder | nvarchar | | | Номер заказа |
| | FirstKomplekt | int | | | Начальный номер комплекта |
| | LastKomplekt | int | | | Конечный номер комплекта |
| | DtInsert | DateTime | | | Дата создания |
| Position | IdPosition | int | + | | Идентификатор позиции |
| | OrderEx_Id | int | | + | Номер заказа |
| | Ind | nvarchar | | | Индекс |
| | Pich | nvarchar | | | Обозначение |
| | DtInsert | DateTime | | | Дата создания |
| | DtLastOper | DateTime | | | Дата последней операции |
| Container Position | IdItem | Int | + | | Идентификатор элемента |
| | Id_Position | int | | + | Номер позиции заказа |
| | Id_Resurs | int | | + | Номер ресурса |
| | P6 | nvarchar | | | Обозначение |

Продолжение таблицы В.1

| Название таблицы | Название поля | Тип | Первичный ключ | Вторичный ключ | Описание |
|---|---|---|---|---|---|
| | SN | nvarchar | | | Наименование |
| | CntReq | float | | | Количество требуется |
| | CntExecute | float | | | Количество выдано |
| | SHI | nvarchar | | | Шифр ПКИ |
| Move | Id | int | + | | Номер |
| | Id_Position | int | | + | Номер позиции |
| | SHI | Nvarchar | | | Шифр ПКИ |
| | CntExecute | float | | | Выданное количество |
| | DateInsert | DateTime | | | Дата списания |
| | Manufactory | int | | | Номер цеха |
| Document | IdDoc | int | + | | Номер документа |
| | Id_Position | int | | + | Номер позиции |
| | DateInsert | DateTime | | | Дата создания |
| | Id_Z | int | | + | Номер заказа в плане |
| | Count | int | | | Количество комплектов |
| | Id_User | int | | + | Идентификатор пользователя, создавшего документ |
| | Status | int | | + | Идентификатор статуса |
| | DateExecute | DateTime | | | Дата выдачи |
| | TN_Addresse | int | | + | Табельный номер получателя |
| | Notation | nvarchar | | | Описание |

Продолжение таблицы В.1

| Название таблицы | Название поля | Тип | Первичный ключ | Вторичный ключ | Описание |
|---|---|---|---|---|---|
| ContentDoc | IdContent | int | + | | Столбец идентификатора |
| | IdDoc | int | | + | Номер документа |
| | Id_Resurs | int | | + | Номер ресурса |
| | Count | int | | | Количество ПКИ |
| | Id_User | int | | + | Идентификатор пользователя, скомплектовавшего ПКИ |
| | Cost | float | | | Цена ПКИ |
| | DateInsert | DateTime | | | Дата комплектации |
| Reseerve | IdReserve | int | + | | Столбец идентификатора |
| | IdDoc | int | | + | Номер документа |
| | Count | Int | | | Количество в резерве |
| | Id_Resurse | int | | + | Номер ресурса |
| | DateInsert | DateTime | | | Дата создания резерва |
| | Id_User | int | | + | Идентификатор пользователя |
| Status | NumStatus | int | + | | Номер статуса |
| | Description | nvarchar | | | Описание |
| Deficit | IdDeficit | int | + | | Столбец идентификатора |
| | IdDoc | int | | + | Номер документа |
| | CountDeficit | int | | | Количество дефицита |
| | Id_Resurse | int | | + | Номер ресурса |

Окончание таблицы В.1

| Название таблицы | Название поля | Тип | Первичный ключ | Вторичный ключ | Описание |
|---|---|---|---|---|---|
| | DateInsert | DateTime | | | Дата создания дефицита |
| | Id_User | int | | + | Идентификатор пользователя |
| | Id_Z | int | | + | Номер заказа в плане |
| Users | IdUser | int | + | | Столбец идентификатора |
| | UserFIO | nvarchar | | | ФИО |
| | Login | nvarchar | | | Логин |
| | PasswordHash | nvarchar | | | Хэш-сумма пароля |
| | IdRoleDirector | int | | + | Идентификатор роли начальника |
| Roles | Id | int | + | | Столбец идентификатора |
| | Name | nvarchar | | | Наименование роли |
| UserRole | IdRole | int | | + | Идентификатор роли |
| | IdUser | int | | + | Идентификатор пользователя |
| ceh_partner | id_partner | int | | + | Номер партнера |
| | id_ceh | int | | + | Номер цеха |
| user_group | IdUser | int | | + | Идентификатор пользователя |
| | Id_Group | int | | + | Номер группы |
| MathingUser TypeCreate | IdRole | int | | + | Идентификатор роли |
| | Id_Group | int | + | | Номер группы |

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

## Акт внедрения

**Акционерное общество**
**«Научно-производственное предприятие «Радиосвязь»**
(АО «НПП «Радиосвязь»)

**АКТ ВНЕДРЕНИЯ**

«27» июня 2019 г.

Красноярск

Настоящим актом подтверждается, что результаты внедрения дипломного проекта «Модернизация системы комплектования покупных комплектовочных изделий заказов производства», выполненного студенткой группы КИ15-11Б Андросенко Оксаной Ивановной, позволили решить задачу автоматизации складского управления и повысили эффективность работы с системой комплектования за счет расширения функциональных возможностей предыдущей версии системы.

Начальник отдела АСУП М. А. Казанцев

Рисунок Г.1 – Акт внедрения

# ПРИЛОЖЕНИЕ Д

## Сертификат участника конференции

ПРОСПЕКТ СВОБОДНЫЙ
МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Международная студенческая конференция «ПРОСПЕКТ СВОБОДНЫЙ – 2019»,
посвященная Международному году Периодической таблицы химических элементов Д. Менделеева

Секция Вычислительная техника и информационные сети и системы

Институт космических и информационных технологий

СЕРТИФИКАТ очного участия в конференции

Выдан Андросенко Оксана Ивановна
(фамилия, имя, отчество полностью)

участнику Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых
«Проспект Свободный – 2019», состоявшейся 22–26 апреля 2019 года, г. Красноярск

Председатель жюри Непомнящий О.В.

Секретарь Матковский И.В.

23.04.2019
(дата)

ПРОСПЕКТ СВОБОДНЫЙ 2019

Рисунок Д.1 – Сертификат участника конференции «Проспект Свободный – 2019»

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### Плакаты презентации

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Модернизация системы комплектования покупных комплектовочных изделий заказов производства

Выполнила: ст. гр. КИ15-11Б, Андросенко О. И.
Руководитель: Аникьева М. А.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

- **Цель работы**: модернизировать систему складского управления.
- **Задачи работы**:
  1. Исследование модернизируемой системы;
  2. Обзор существующих решений;
  3. Определение требований к системе;
  4. Проектирование системы;
  5. Реализация компонентов приложения.

2

## ЗАДАЧИ МОДЕРНИЗАЦИИ

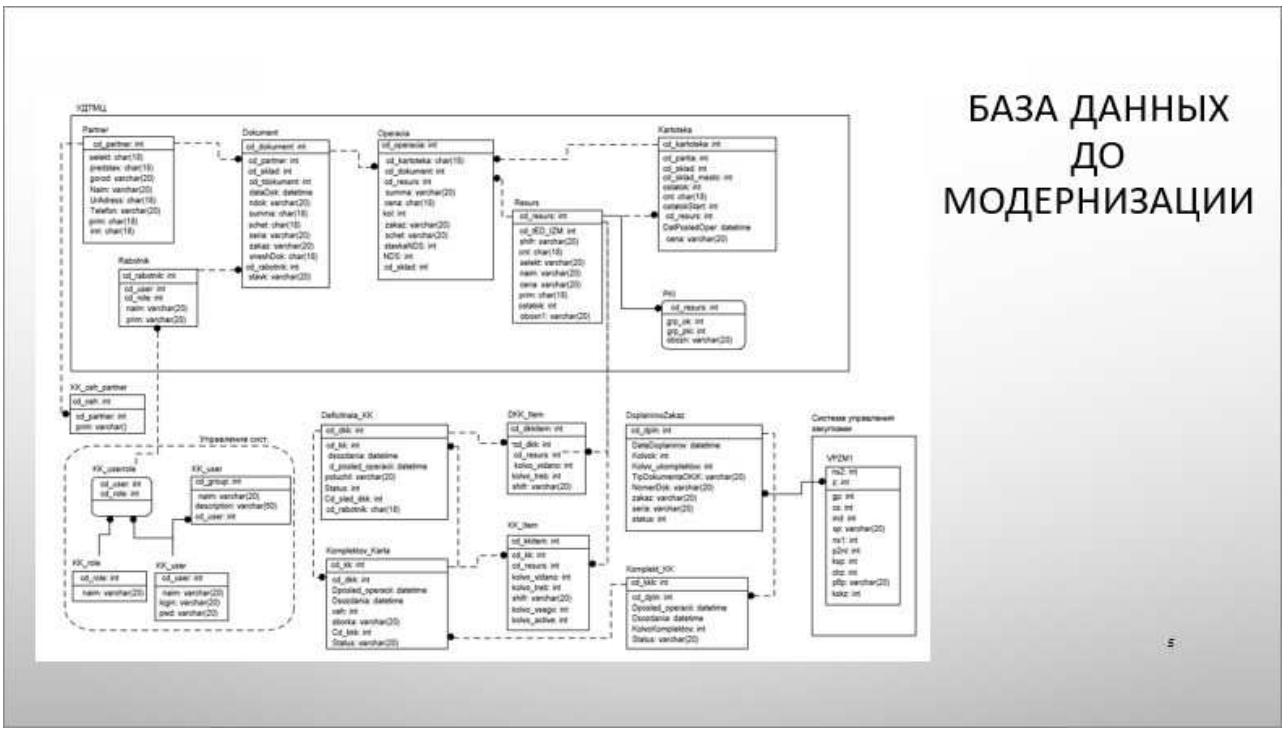
- Расширение функционала системы;
- Изменение технологий разработки системы;
- Внедрение электронного документооборота;
- Изменение способа формирования документов.

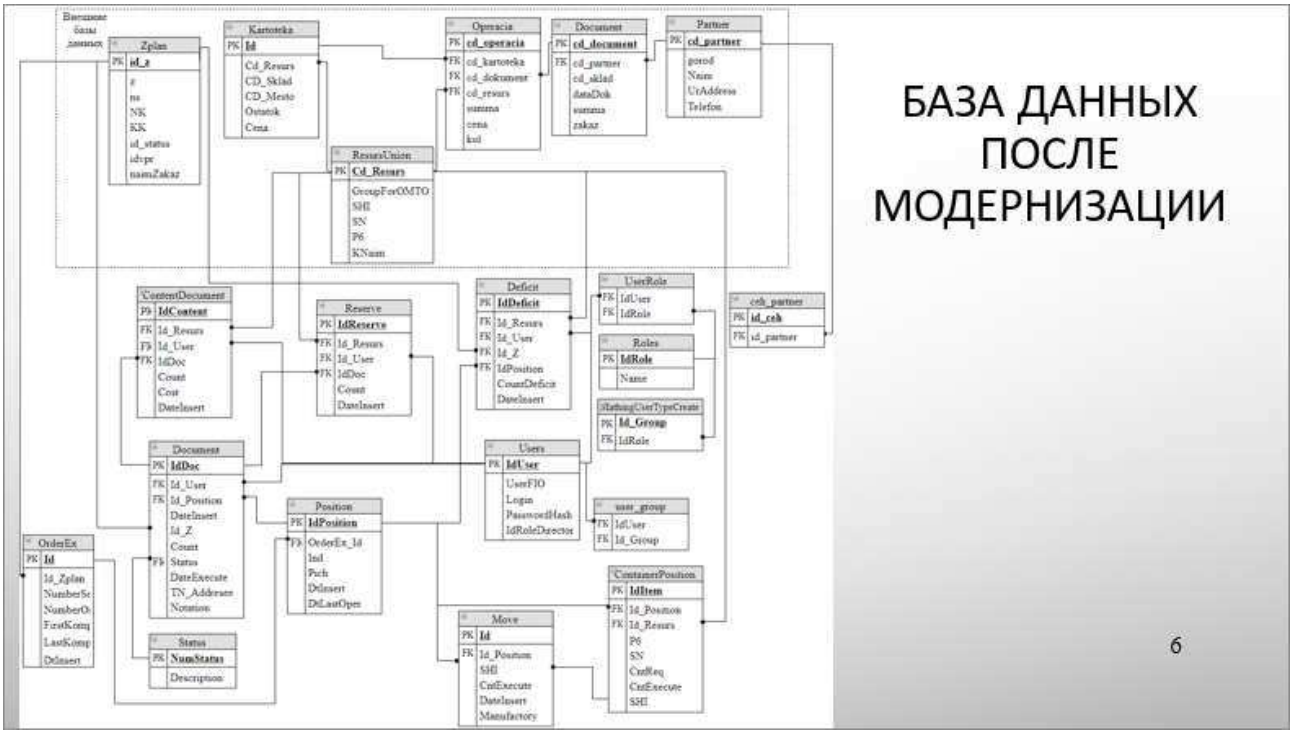
3

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

- Автоматическое создание заказа на комплектацию на основе товарного графика;
- Создание сопроводительной документации;
- Создание дефицитных комплектовочных карт;
- Резервирование ПКП при комплектации;
- Отображение состояния готовности комплектации;
- Разделение прав доступа;
- Изменение карт комплектации на основе служебных записок.

4


БАЗА ДАННЫХ
ДО
МОДЕРНИЗАЦИИ


БАЗА ДАННЫХ
ПОСЛЕ
МОДЕРНИЗАЦИИ
6

# РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ

- Модуль создания заказа на комплектацию;
- Модуль комплектации ПКИ;
- Модуль отображения состояния готовности;
- Модуль печати сопроводительной документации.

7

# СОЗДАНИЕ ЗАКАЗА НА КОМПЛЕКТАЦИЮ


8

# МОДУЛЬ КОМПЛЕКТАЦИИ ПКИ


Блок-схема алгоритма комплектации

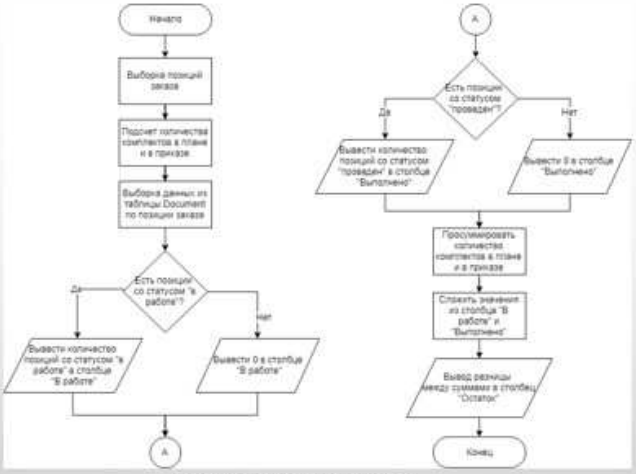
| Наименование | Обозначение | Шифр | Гр. | На складе | Требуется на 1 | Требуется | Выдано | Выдать |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ✔ | | | | |
| | | УЭ 5406313 | | | | | | |
| ГЕНЕРАТОР КВАРЦЕВЫЙ | ГК99-ТК-II-10,0М-А-2 ГУ 6325-035-07614320-01 | 11000403160 | 3 | 27 | 1 | 100 | 0 | 0 |
| СБОРКА ТРАНЗИСТОРНАЯ | PKMD13 | 25040009181 | 62 | 1536 | 3 | 300 | 0 | 0 |
| ТРАНЗИСТОР | BKG520W/X | 25040100831 | 61 | 2873 | 1 | 300 | 0 | 0 |
| 5 ДИОД | BAT54 | 25045320431 | 61 | 1632 | 1 | 103 | 0 | 0 |
| ФИЛЬТР | LTCN-5000 | 25096390341 | 9 | 0 | 2 | 200 | 0 | 0 |
| ПЕРЕХОД | R222 508 000 | 25500162042 | 9 | 251 | 4 | 400 | 0 | 0 |
| РАЗЬЕМ | QFS5-026-04.25 L-D-P14 | 25500530861 | 9 | 45 | 1 | 100 | 0 | 0 |
| МИКРОСХЕМА | ABA-52563 | 25120001231 | 61 | 2568 | 2 | 200 | 0 | 0 |
| МИКРОСХЕМА | PE83336 | 25120011181 | 62 | 18 | 2 | 200 | 0 | 0 |
| МИКРОСХЕМА | ABA-53563 | 25120031211 | 61 | 207 | 3 | 300 | 0 | 0 |
| МИКРОСХЕМА | TH54051MFK | 25120060561 | 62 | 0 | 3 | 300 | 0 | 0 |
| МИКРОСХЕМА | LT3085MPMS8#PBF | 25120241201 | 62 | 88 | 1 | 100 | 0 | 0 |
| МИКРОСХЕМА | MLA1-24+ | 25124490341 | 62 | 22 | 2 | 200 | 0 | 0 |



Веб-форма модуля комплектации

9

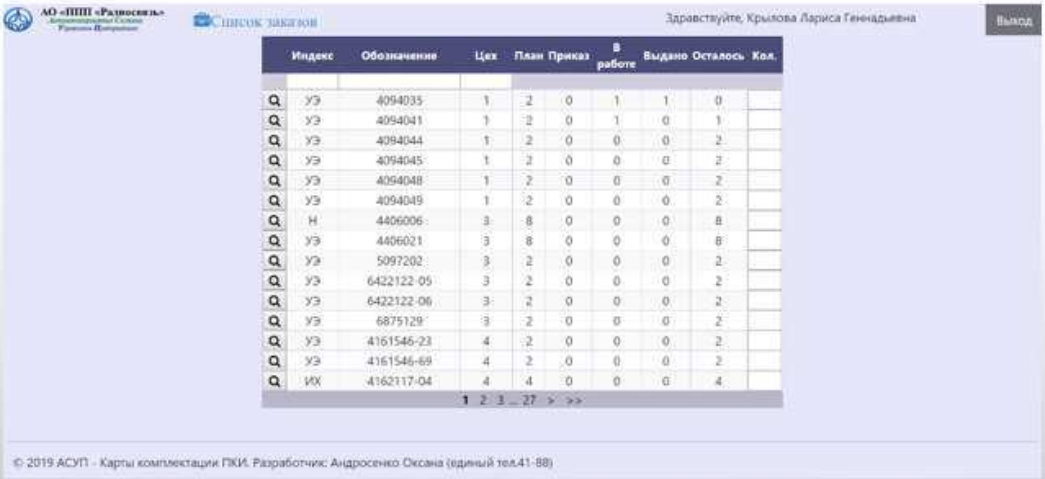
# МОДУЛЬ ОТОБРАЖЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ГОТОВНОСТИ КОМПЛЕКТАЦИИ




Блок-схема алгоритма

10

# МОДУЛЬ ОТОБРАЖЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ГОТОВНОСТИ КОМПЛЕКТАЦИИ




| Индекс | Обозначение | Цех | План | Приказ | В работе | Выдано | Осталось | Кол. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| УЭ | 4094035 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| УЭ | 4094041 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | |
| УЭ | 4094044 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| УЭ | 4094045 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| УЭ | 4094048 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| УЭ | 4094049 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| Н | 4406006 | 3 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 | |
| УЭ | 4406021 | 3 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 | |
| УЭ | 5097202 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| УЭ | 6422122-05 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| УЭ | 6422122-06 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| УЭ | 6875129 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| УЭ | 4161546-23 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| УЭ | 4161546-69 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| ИХ | 4162117-04 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | |

1 2 3 ... 27 > >>

Результат работы алгоритма

11

# ФОРМЫ ДОКУМЕНТОВ


12

## ВЫВОД

При выполнении данной работы был реализован программный продукт, соответствующий заданию. Поставленные цели и задачи достигнуты.

13

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт космических и информационных технологий
Кафедра систем искусственного интеллекта

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г. М. Цибульский
подпись
«28» июня 2019 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Модернизация системы комплектования покупных комплектовочных изделий заказов производства

Руководитель _____ 28.06.19 ст. преп. М. А. Аникьева
подпись, дата должность, ученая степень

Выпускник _____ 28.06.19 О. И. Андросенко
подпись, дата

Нормоконтролер _____ 28.06.19 М. А. Аникьева
подпись, дата

Красноярск 2019